



**Nombre de alumno: Wendy Yarenni
Gómez López**

**Nombre del profesor: Lic. Nayeli
Morales Gómez**

**Nombre del trabajo: Manejo
reproductivo de empadre en
bovinos**

PASIÓN POR EDUCAR

Materia: Seminario de tesis

Grado: 9°

Grupo: A

Comitán de Domínguez Chiapas a 16 de junio de 2024.

Capítulo I: Diseño Metodológico

1.1 Planteamiento del problema

El empadre corto consiste en mantener al semental separado de las hembras durante la mayor parte del año y únicamente permitir el contacto de este con las hembras en un periodo determinado para que las preñe y los partos ocurran en un periodo corto del año, que de manera general es de 60 a 90 días.

Al implementar un empadre corto en la ganadería de bovinos de carne, presenta ventajas tales como, programar que los partos ocurran en las épocas de mayor disponibilidad y calidad de forraje en el agostadero, se tiene un periodo programado de partos, lo que permite dar mayor atención a las hembras por parir, permite evaluar de manera indirecta la fertilidad de cada uno de los machos, reducir días abiertos post-parto teniendo un becerro por vaca al año y en vaquillonas reducir el tiempo de edad al primer servicio.

El empadre en México es una tecnología que se está comenzando a implementar en los ranchos ganaderos productores de carne, ya que no es una actividad muy reconocida, pero gracias a capacitaciones, simposios, cursos, platicas, entre otras ya es un tema que se está dando a conocer por los excelentes resultados que esta tecnología nos brinda.

Los estados de México que comenzaron a utilizar estas nuevas tecnologías son Sonora, Chihuahua y Nuevo León. Ya que en estos estados de la Republica fueron las primeras regiones en recibir esta información y capacitarse sobre esta nueva técnica del empadre corto en bovinos, teniendo los mejores resultados en la producción de su hato ganadero.

“En ranchos ganaderos productores de carne como lo son Finca el Refugio y Rancho la Guadalupe se presentan diferentes problemáticas sobre la producción de becerros cárnicos, ya que en la actualidad no se tiene un control sobre los días de partos y por consecuencia se tiende a tener mayor cantidad de días abiertos, al igual en vaquillonas tienden a presentar su primer servicio a los 3 años de edad, y como resultado obtenemos pérdidas económicas ya que son días donde los vientres se encuentran vacíos cuando podrían ser vientres gestantes.”

Al ejecutar esta nueva tecnología del empadre corto en bovinos resolvemos todos esos problemas productivos y reproductivos que encontramos en nuestro ható ganadero, ya que tendiendo un control sobre los partos obtenemos una cría por vaca al año que es el principal objetivo del empadre en bovinos. Para alcanzar este objetivo tenemos que implementar una serie de procesos en el cual tenemos una inversión de \$300 M.N. en hormonales, vitaminas y minerales por vaca, y como consecuencia obtendremos un becerro al año cosa que en vacas sin empadrar obtenemos 2 becerros cada 3 años y con vacas empadradas conseguimos 3 becerros en 3 años, y para los ganaderos productores de carne obtendremos como ganancia 1 becerro cada 3 años, el cual interviene directamente en una ganancia económica para los productores. Y para poder obtener estos excelentes resultados tenemos que tener en cuenta la sanidad, alimentación, instalaciones, manejo y genética de nuestro ható ganadero.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general:

Enseñar y aplicar detalladamente el proceso adecuado que se lleva a cabo para realizar el empadre corto en bovinos en rancho la Guadalupe y finca el Refugio, con el objetivo de reducir días abiertos postparto de los vientres y producir una cría por vaca al año, aumentando el ingreso económico de los ganaderos.

1.2.2 Objetivo específico:

- Enseñar esta técnica reproductiva a los encargados del manejo de los hatos ganaderos de dichos ranchos, para obtener una mayor productividad de estos.
- Conocer el estado reproductivo de las vacas y la fecha de cubrición, para programar la época de nacimientos, incrementando el porcentaje de viabilidad en las crías.
- Tener nacimientos programados en la época de mayor disponibilidad de pastos, para que las crías reciban un mejor amamantamiento y por lo tanto una mayor ganancia de peso al destete.
- Aplicar para provechar al máximo la vida reproductiva de las hembras bovinas para reducir los días abiertos postparto y obtener más crías al año en el hato ganadero.

Justificación

El empadre corto en bovinos es muy importante en el ámbito de producción de carne, es conveniente la aplicación de estas nuevas tecnologías ya que se notan los cambios productivos y reproductivos, como la cantidad de becerros destetados y las ganancias económicas.

En la sociedad proyecta un mejoramiento en la producción ganadera, ya que al aplicar esta tecnología favorecerá directamente la economía del ganadero y tendremos mayores resultados económicos, por consecuencia tener un mayor índice de vacas gestantes en nuestro hato y aumentar el número de becerros destinados para su venta. Al igual que dar a conocer e incitamos a los colegas veterinarios y zootecnistas a que se animen a aplicar esta tecnología para incrementar sus actividades laborales.

Esta práctica, más que resolver es optimizar el índice de rendimiento de nuestro hato ganadero ya que permite un mejor manejo reproductivo y así evitamos el desaprovechamiento de los vientres aptos para llevar a cabo una gestación. Los problemas que consecutivamente se presentan en los hatos ganaderos son:

- Mayor tiempo de días abiertos post-parto.
- Menor control de partos no controlados.
- Parición de becerros en temporadas de menor cantidad de forrajes
- Lotes de becerros no uniformes.

Al implementar esta nueva tecnología damos por seguro, solución a todas estas problemáticas.

Con esta investigación se logra ampliar el conocimiento de los colegas médicos veterinarios y productores de becerros de carne, el resultado no se podrá generalizar en todas las producciones ya que depende de la proliferación de la hembra, de la genética, manejo, instalaciones, alimentación y sanidad que se le implemente al hato, a la vez asegurando un mayor índice de reproducción de las hembras bovinas del hato ganadero.

Hipótesis:

Los beneficios que se obtendrán son claramente reproductivos y económicos ya que teniendo partos controlados tenemos una mayor tasa de preñez y por ende se obtendrá mayor cantidad de becerros para su venta la cual interviene directamente a la bolsa del ganadero, de igual manera se obtendrá mejoramiento genético ya que de los productos podemos hacer selección de los mejores ejemplares que en un futuro podría sustituir algún vientre o reproductor macho del hato ganadero.

Hipótesis: “Las hembras bovinas empadradas tienen una mayor probabilidad de dar una cría al año”.

Unidad de análisis: vacas de rancho La Guadalupe y finca El Refugio.

Variable independiente: hembras bovinas empadradas.

Variable dependiente: una cría por vaca al año.

Diseño metodológico

De acuerdo al enfoque cuanti-cualitativo se observarán las siguientes características que presentan las hembras bovinas del hato ganadero de rancho la Guadalupe y finca el Refugio, tales como, tamaño de ovarios y actividad reproductiva, ciclicidad, porcentaje de preñez, porcentaje de nacimientos, Cantidad de nacimientos de hembras o machos como resultado del empadre, efectos reproductivos del destete estratégico, tasa de concepciones por monta natural o IA, buena movilidad, motilidad y morbilidad del semen del macho, peso adecuada al primer servicio, condición corporal al momento del empadre.

Según el alcance de la investigación se realizará de forma correlativa y exploratoria ya que se realiza un proceso de sincronización, donde las hembras entraran en estro y obtenga una gestación donde obtendremos los resultados que esperamos el cual es un becerro por vaca al año.

Según el diseño de la investigación es retrospectivo ya que en el 2023 se tenía una baja concepción, muerte embrionaria temprana (MET), vientres vacíos, reabsorción de embrión por falta de minerales y un manejo inadecuado.

El rango longitudinal de acuerdo al tiempo de investigación para emplear esta tecnología es de 15 meses desde la sincronización, concepción (9 meses de gx), a los 2 meses palpación para diagnosticar gestación, a los 6 meses de gestación otro chequeo para descartar abortos, temporada de partos y al destete del becerro (6 meses de amamantamiento controlado).

Población y muestra

En el municipio de La Trinitaria Chiapas, en los ranchos El Refugio y La Guadalupe se encuentran 300 cabezas de ganado, que del 100% se trabajará con el 26% equivalente a 80 cabezas de ganado elegidos por conveniencia puesto que se toma en cuenta, peso: 300kg mínimo, ovarios con un tamaño adecuado, raza, sanidad del animal, historial de partos.

La muestra se tomará con base a la observación completa del hato ganadero, tomando en cuenta las características requeridas por el programa o antes mencionado.

No. Arete	Raza	Edad	Act. Reproductiva	Gestación
1- 1580	Brahman	2 años	Ovario 1	Negativa
2- 1672	Beefmaster	10 años	Ovario 2	Negativa
3- 1654	Beefmaster	5 años	CL	Positiva
4- 1778	Simbrah	6 años	Ovario 3	Positiva
5- 1577	Chambray	8 años	Folículo	Positiva
6- 1234	Brahman	8 años	Ovario 2	Positiva
7- 1256	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
8- 1209	Simbrah	7 años	Ovario 3	Positiva
9- 1980	Zuisbu	7 años	Ovario 3	Positiva
10- 1456	Brahman	12 años	Ovario 2	Positiva
11- 1239	Zuisbu	10 años	Ovario 3	Positiva
12- 1098	Zuisbu	11 años	Ovario 2	Positiva
13- 1457	Chambray	2 años	Ovario 2	Positiva
14- 1240	Beefmaster	4 años	Folículo	Positiva
15- 1779	Beefmaster	2 años	Ovario 2	Negativa
16- 1589	Beefmaster	2 años	Ovario 3	Positiva
17- 7890	Zuisbu	2 años	Ovario 2	Positiva
18- 1777	Chambray	4 años	Ovario 3	Positiva
19- 1987	Simbrah	2 años	Ovario 2	Positiva
20- 9543	Simbrah	2 años	Folículo	Positiva
21- 1776	Brahman	7 años	Folículo	Positiva
22- 1678	Brahman	7 años	Ovario 1	Positiva
23- 1090	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
24- 1789	Zuisbu	5 años	Ovario 3	Positiva
25- 1775	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
26- 1020	Zuisbu	2 años	Ovario 2	Positiva
27- 1098	Brahman	5 años	Folículo	Positiva
28- 1573	Brahman	3 años	Ovario 3	Positiva
29- 1773	Beefmaster	10 años	Ovario 3	Positiva
30- 1250	Zuisbu	8 años	Ovario 2	Negativa
31- 1712	Brahman	6 años	CL	Positiva
32- 1233	Beefmaster	12 años	Ovario 1	Negativa
33- 1209	Beefmaster	9 años	Ovario 3	Positiva

34- 1266	Zuisbu	5 años	Ovario 2	Positiva
35- 1607	Simbrah	10 años	Ovario 2	Positiva
36- 5473	Zuisbu	11 años	Ovario 3	Positiva
37- 7645	Simbrah	3 años	Ovario 3	Positiva
38- 8900	Beefmaster	2 años	CL	Positiva
39- 7890	Zuisbu	6 años	Ovario 2	Positiva
40- 8470	Beefmaster	2 años	CL	Positiva
41- 3456	Beefmaster	3 años	Folículo	Positiva
42- 3845	Zuisbu	10 años	Ovario 3	Positiva
43- 3131	Brahman	6 años	CL	Positiva
44- 3344	Zuisbu	12 años	Folículo	Positiva
45- 3567	Zuisbu	11 años	Ovario 1	Negativa
46- 3535	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
47- 3789	Simbrah	4 años	Ovario 3	Positiva
48- 3132	Chambray	4 años	Ovario 3	Positiva
49- 3987	Beefmaster	7 años	Ovario 1	Positiva
50- 3687	Simbrah	5 años	Ovario 2	Positiva
51- 3367	Zuisbu	12 años	Ovario 3	Positiva
52- 3877	Zuisbu	10 años	Folículo	Positiva
53- 3778	Brahman	9 años	Ovario 3	Positiva
54- 3544	Brahman	6 años	Ovario 2	Negativa
55- 4545	Simbrah	5 años	CL	Positiva
56- 4655	Brahman	7 años	Ovario 3	Positiva
57- 4763	Beefmaster	3 años	Folículo	Positiva
58- 4243	Beefmaster	2 años	Folículo	Positiva
59- 4877	Brahman	7 años	Folículo	Positiva
60- 4555	Beefmaster	3 años	CL	Positiva
61- 4898	Beefmaster	2 años	Ovario 3	Positiva
62- 4765	Simbrah	5 años	Ovario 3	Positiva
63- 4876	Zuisbu	12 años	Folículo	Positiva
64- 4989	Simbrah	7 años	CL	Positiva
65- 4345	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
66- 5433	Simbrah	6 años	Ovario 3	Positiva
67- 5777	Brahman	5 años	CL	Positiva
68- 5689	Zuisbu	12 años	Ovario 2	Negativa
69- 5609	Simbrah	3 años	Folículo	Positiva
70- 5098	Simbrah	7 años	Ovario 2	Negativa
71- 5406	Brahman	5 años	CL	Positiva
72- 4767	Simbrah	6 años	Folículo	Positiva

73- 4342	Zuisbu	12 años	Ovario 3	Positiva
74- 4469	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
75- 4487	Zuisbu	12 años	Folículo	Positiva
76- 4432	Brahman	5 años	Ovario 3	Positiva
77- 4008	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
78- 4577	Chambray	6 años	Ovario 1	Negativa
79- 5932	Brahman	6 años	Ovario 2	Negativa
80- 0986	Beefmaster	2 años	CL	Positiva
81- 0836	Simbrah	4 años	Ovario 3	Positiva
82- 5283	Zuisbu	5 años	Folículo	Positiva
83- 1536	Brahman	7 años	Ovario 2	Negativa
84- 0473	Zuisbu	6 años	Ovario 3	Positiva
85- 5373	Zuisbu	8 años	Ovario 3	Positiva
86- 5578	Chambray	6 años	Ovario 3	Positiva
87- 7353	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Negativa
88- 8574	Beefmaster	9 años	Ovario 3	Positiva
89- 8363	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Negativa
90- 8474	Zuisbu	5 años	Ovario 2	Positiva
91- 0484	Chambray	6 años	Folículo	Positiva
92- 7594	Simbrah	3 años	Ovario 2	Negativa
93- 6347	Simbrah	6 años	Ovario 3	Positiva
94- 4232	Brahman	2 años	Ovario 2	Negativa
95- 5478	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
96- 1237	Beefmaster	4 años	Ovario 2	Positiva
97- 9852	Zuisbu	3 años	Folículo	Positiva
98- 7456	Beefmaster	6 años	Folículo	Positiva
99- 7378	Zuisbu	3 años	Ovario 1	Negativa
100- 7999	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
101- 4445	Brahman	2 años	Ovario 3	Positiva
102- 4765	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
103- 9373	Zuisbu	2 años	Ovario 2	Negativa
104- 0784	Brahman	6 años	Folículo	Positiva
105- 6363	Beefmaster	5 años	Ovario 3	Positiva
106- 7903	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
107- 5378	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Positiva
108- 1290	Brahman	6 años	CL	Positiva
109- 6591	Brahman	8 años	Ovario 1	Negativa
110- 6594	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
111- 1092	Brahman	6 años	Ovario 1	Negativa

112-	8111	Zuisbu	5 años	Ovario 2	Positiva
113-	9112	Brahman	6 años	CL	Positiva
114-	8553	Brahman	3 años	Ovario 3	Positiva
115-	3339	Chambray	6 años	Folículo	Positiva
116-	8768	Brahman	2 años	Ovario 2	Positiva
117-	0988	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
118-	0066	Simbrah	4 años	Ovario 3	Positiva
119-	6655	Zuisbu	3 años	Ovario 3	Positiva
120-	5454	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Negativa
121-	4353	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
122-	0897	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Positiva
123-	4321	Beefmaster	2 años	Ovario 2	Positiva
124-	6789	Beefmaster	6 años	Folículo	Positiva
125-	5643	Beefmaster	2 años	Ovario 2	Positiva
126-	0987	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
127-	1234	Beefmaster	5 años	Ovario 2	Negativa
128-	8765	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
129-	5234	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Positiva
130-	0911	Beefmaster	6 años	Folículo	Positiva
131-	110	Beefmaster	8 años	Folículo	Positiva
132-	4400	Beefmaster	6 años	Ovario 1	Negativa
133-	5511	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
134-	7443	Brahman	5 años	Ovario 3	Positiva
135-	7565	Brahman	2 años	Ovario 3	Positiva
136-	4352	Zuisbu	4 años	Ovario 2	Positiva
137-	9223	Zuisbu	5 años	Folículo	Positiva
138-	0233	Zuisbu	7 años	Ovario 3	Positiva
139-	0222	Zuisbu	6 años	Ovario 3	Positiva
140-	1010	Zuisbu	8 años	Ovario 2	Negativa
141-	3030	Zuisbu	6 años	CL	Positiva
142-	6521	Zuisbu	6 años	Ovario 1	Negativa
143-	0121	Zuisbu	9 años	Ovario 3	Positiva
144-	2348	Zuisbu	6 años	Ovario 1	Negativa
145-	8844	Zuisbu	5 años	Ovario 2	Negativa
146-	2201	Zuisbu	6 años	CL	Positiva
147-	8451	Zuisbu	6 años	Ovario 3	Positiva
148-	0364	Zuisbu	6 años	Folículo	Positiva
149-	2548	Chambray	6 años	Ovario 2	Positiva
150-	0553	Chambray	2 años	Ovario 3	Positiva

151-	1865	Zuisbu	4 años	Ovario 3	Positiva
152-	1893	Zuisbu	4 años	Ovario 3	Positiva
153-	5363	Beefmaster	4 años	Ovario 2	Positiva
154-	7353	Simbrah	4 años	CL	Positiva
155-	9863	Chambray	4 años	Ovario 3	Positiva
156-	7835	Beefmaster	4 años	Folículo	Positiva
157-	5789	Simbrah	4 años	Folículo	Positiva
158-	6096	Zuisbu	4 años	Folículo	Positiva
159-	4892	Zuisbu	4 años	CL	Positiva
160-	2694	Brahman	4 años	Ovario 3	Positiva
161-	8462	Brahman	4 años	Ovario 3	Positiva
162-	0163	Simbrah	5 años	Folículo	Positiva
163-	0734	Brahman	4 años	CL	Positiva
164-	6835	Beefmaster	4 años	Ovario 3	Positiva
165-	1935	Beefmaster	7 años	Ovario 3	Positiva
166-	7890	Brahman	4 años	CL	Positiva
167-	6363	Beefmaster	7 años	Ovario 2	Positiva
168-	6368	Beefmaster	4 años	Folículo	Positiva
169-	5363	Simbrah	9 años	Ovario 2	Negativa
170-	9672	Zuisbu	4 años	CL	Positiva
171-	8373	Simbrah	2 años	Folículo	Positiva
172-	7373	Beefmaster	4 años	CL	Positiva
173-	9751	Simbrah	4 años	Ovario 3	Positiva
174-	7371	Brahman	8 años	Folículo	Positiva
175-	8773	Zuisbu	7 años	Folículo	Positiva
176-	7833	Simbrah	7 años	Folículo	Positiva
177-	7462	Simbrah	2 años	CL	Positiva
178-	0637	Brahman	7 años	Ovario 3	Positiva
179-	8990	Beefmaster	2 años	Ovario 3	Positiva
180-	0063	Beefmaster	7 años	Folículo	Positiva
181-	7373	Beefmaster	6 años	CL	Positiva
182-	0083	Bradford	6 años	Ovario 3	Positiva
183-	8890	Bradford	6 años	Ovario 3	Positiva
184-	6638	Bradford	6 años	CL	Positiva
185-	8838	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Positiva
186-	3542	Beefmaster	6 años	Folículo	Positiva
187-	9125	Bradford	6 años	Ovario 2	Positiva
188-	6183	Bradford	6 años	CL	Positiva
189-	0127	Beefmaster	7 años	Folículo	Positiva

190-	8455	Bradford	5 años	Ovario 2	Negativa
191-	6742	Zuisbu	6 años	Ovario 2	Negativa
192-	7854	Simbrah	3 años	Ovario 3	Positiva
193-	0976	Bradford	6 años	Ovario 3	Positiva
194-	3290	Zuisbu	2 años	CL	Positiva
195-	5690	Simbrah	6 años	Ovario 2	Positiva
196-	3478	Bradford	4 años	CL	Positiva
197-	6734	Simbrah	3 años	Folículo	Positiva
198-	9090	Simbrah	6 años	Ovario 3	Positiva
199-	3432	Bradford	3 años	CL	Positiva
200-	9536	Zuisbu	6 años	Folículo	Positiva
201-	7564	Brahman	2 años	Ovario 1	Negativa
202-	8234	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
203-	0463	Chambray	2 años	Ovario 3	Positiva
204-	0453	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
205-	8443	Beefmaster	5 años	Ovario 1	Negativa
206-	8463	Simbrah	6 años	Ovario 2	Positiva
207-	6776	Zuisbu	6 años	Ovario 3	Positiva
208-	5235	Bradford	6 años	Folículo	Positiva
209-	7798	Brahman	8 años	Ovario 3	Positiva
210-	6677	Bradford	6 años	Ovario 2	Negativa
211-	5632	Bradford	4 años	CL	Positiva
212-	9856	Brahman	3 años	Ovario 3	Positiva
213-	0065	Bradford	4 años	Folículo	Positiva
214-	5270	Simbrah	5 años	Folículo	Positiva
215-	0022	Simbrah	6 años	Folículo	Positiva
216-	4345	Zuisbu	4 años	CL	Positiva
217-	5577	Bradford	4 años	Ovario 3	Positiva
218-	5443	Zuisbu	2 años	Ovario 3	Positiva
219-	9025	Simbrah	3 años	Folículo	Positiva
220-	2346	Simbrah	4 años	CL	Positiva
221-	4568	Simbrah	9 años	Ovario 3	Positiva
222-	0978	Chambray	5 años	Ovario 3	Positiva
223-	5767	Chambray	4 años	CL	Positiva
224-	0987	Chambray	4 años	Ovario 2	Negativa
225-	7655	Chambray	7 años	Folículo	Positiva
226-	3536	Chambray	8 años	Ovario 2	Negativa
227-	7665	Beefmaster	7 años	CL	Positiva
228-	5644	Chambray	4 años	Folículo	Positiva

229-	0012	Bradford	6 años	CL	Positiva
230-	7744	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Negativa
231-	6830	Beefmaster	6 años	CL	Positiva
232-	0916	Bradford	8 años	Folículo	Positiva
233-	7739	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
234-	1952	Brahman	4 años	CL	Positiva
235-	1627	Brahman	3 años	Folículo	Positiva
236-	9730	Bradford	4 años	Ovario 1	Negativa
237-	6370	Brahman	5 años	Ovario 3	Positiva
238-	0078	Brahman	6 años	Ovario 3	Positiva
239-	6354	Bradford	4 años	CL	Positiva
240-	8384	Bradford	4 años	Ovario 3	Positiva
241-	8373	Bradford	2 años	Folículo	Positiva
242-	9736	Brahman	3 años	Folículo	Positiva
243-	0963	Bradford	4 años	Folículo	Positiva
244-	8489	Simbrah	9 años	CL	Positiva
245-	7470	Simbrah	5 años	Ovario 3	Positiva
246-	8874	Brahman	4 años	Ovario 3	Positiva
247-	0077	Brahman	4 años	Folículo	Positiva
248-	9264	Beefmaster	7 años	CL	Positiva
249-	0317	Brahman	8 años	Ovario 3	Positiva
250-	0966	Brahman	7 años	Ovario 3	Positiva
251-	7471	Brahman	4 años	CL	Positiva
252-	8795	Brahman	6 años	Ovario 2	Positiva
253-	8480	Brahman	6 años	Folículo	Positiva
254-	7370	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Positiva
255-	7373	Beefmaster	2 años	CL	Positiva
256-	7290	Simbrah	4 años	Folículo	Positiva
257-	0099	Simbrah	5 años	CL	Positiva
258-	7377	Brahman	7 años	Ovario 3	Positiva
259-	8536	Brahman	6 años	Folículo	Positiva
260-	9111	Brahman	8 años	Folículo	Positiva
261-	6460	Bradford	6 años	Folículo	Positiva
262-	7399	Bradford	6 años	Folículo	Positiva
263-	6368	Bradford	9 años	Ovario 2	Positiva
264-	5581	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
265-	3092	Beefmaster	5 años	Ovario 2	Positiva
266-	6111	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
267-	7710	Beefmaster	3 años	Ovario 2	Positiva

268-	8765	Beefmaster	2 años	Ovario 1	Negativa
269-	8760	Beefmaster	4 años	Ovario 2	Positiva
270-	3754	Beefmaster	5 años	CL	Positiva
271-	7111	Beefmaster	7 años	Ovario 3	Positiva
272-	3400	Beefmaster	6 años	Folículo	Positiva
273-	1200	Bradford	8 años	Ovario 2	Negativa
274-	0922	Bradford	6 años	Ovario 3	Positiva
275-	7600	Bradford	6 años	Ovario 3	Positiva
276-	7700	Bradford	9 años	Ovario 3	Positiva
277-	9800	Beefmaster	6 años	Ovario 2	Positiva
278-	3401	Beefmaster	5 años	Ovario 3	Positiva
279-	6578	Bradford	6 años	Ovario 2	Negativa
280-	7554	Brahman	3 años	Ovario 2	Positiva
281-	7667	Brahman	6 años	Folículo	Positiva
282-	5454	Brahman	2 años	Ovario 2	Positiva
283-	3566	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
284-	5345	Brahman	4 años	Ovario 2	Positiva
285-	2735	Beefmaster	3 años	Ovario 3	Positiva
286-	2736	Brahman	6 años	Ovario 2	Positiva
287-	9687	Brahman	3 años	Folículo	Positiva
288-	7876	Beefmaster	6 años	Folículo	Positiva
289-	6748	Beefmaster	2 años	Ovario 1	Negativa
290-	8788	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
291-	6556	Beefmaster	2 años	Ovario 3	Positiva
292-	4567	Beefmaster	6 años	Ovario 3	Positiva
293-	0075	Simbrah	5 años	Ovario 2	Positiva
294-	3658	Simbrah	6 años	Folículo	Positiva
295-	0865	Simbrah	6 años	Ovario 3	Positiva
296-	3566	Simbrah	6 años	Ovario 3	Positiva
297-	7854	Beefmaster	8 años	Ovario 2	Positiva
298-	9876	Beefmaster	2 años	CL	Positiva
299-	2398	Beefmaster	4 años	Ovario 1	Negativa
300-	6565	Beefmaster	2 años	Ovario 3	Positiva

CAPITULO II: Origen y evolución del tema.

Marco Referencial

Antecedentes del empadre bovino en el Mundo

Respecto al origen de la Inseminación artificial posteriormente indicada con las siglas IA y el empadre, existen historias indocumentadas desde épocas muy remotas. En la Edad Media fueron los árabes quienes lograron obtener espermatozoides a partir de yeguas servidas pertenecientes a grupos rivales e introducir en la vagina un puñado de pelos empapados de semen e inseminando sus propias yeguas (Foote, 2002; Giraldo, 2007; Rehman et al., 2013; Cooprinsem, 2014). Sin embargo, Páez, (2012) menciona que su uso fue aproximadamente el año 1300. En Europa, se encuentra el primer reporte escrito, la primera IA la hizo en 1780 el fisiólogo italiano Lázaro Spallanzani en una perra, la cual parió tres cachorros 62 días después. Pasaron 100 años antes de que Heape en 1897 y otros investigadores en muchos países, reportaran que la IA fue utilizada en conejos, perros y caballos (Foote, 2002; Giraldo, 2007; Ombet y Robays, 2010; Ombet y Robays, 2015; Prathima et al., 2015). Heape estableció muchas de las bases de las relaciones entre la estacionalidad y reproducción. Ivanow (1899) fue el pionero en el establecimiento de los procedimientos prácticos de la inseminación artificial (aplicación científica). Para 1922 Ivanow había reportado en el Journal of Agricultural Science haber inseminado perros, lobos, caballos, ovinos y aves, con el consiguiente desarrollo de vaginas artificiales, diluyentes y aplicadores. Sin embargo, el desarrollo de las vaginas se debe en gran medida a Amantea, que en 1914 en Italia desarrolla una para perros y es el modelo en el cual se basan los rusos para crear las de vacas, ovejas y caballos. Cassou, produjo las pajillas comerciales utilizadas mundialmente (aunque también se le atribuye a Sorensen, 1936), con un método de sellado de pajillas plásticas y una pistola para inseminación. Originalmente se usaron solo las pajillas para 0,5 ml de semen, pero las pajillas para 0,25 ml de semen se hicieron populares al requerir menos espacio para el almacenamiento y más confiables a nivel comercial en el año de 1964. (Meza)

Agropecuaria la Fundación C.A., se encuentra ubicada en el estado Guárico en el sector conocido como el playón entre Camatagua y Barbacoas, al sur del estado Aragua. Limita por el Norte carretera nacional Camatagua Barbacoas, al sur finca las adjuntas, al este caserío la Danta y al oeste finca La Madera. Inicia sus actividades agrícolas en el año 1979. En 1984, su dueño Señor Ángel Bepin decide comprar un lote de 52 animales entre las que había 20 vacas recién paridas, un toro y 11 entre novillas y ganado escotero. La agropecuaria cuenta con 1100 hectáreas, distribuidas en 60 has de vegas y el resto en sabanas. Durante la época de sequía se cultiva tomate, pimentón, cebolla, melón y patilla y en el ciclo de lluvias se siembra maíz y/o sorgo. Es de mencionar que los animales existentes en la finca utilizan el total de las hectáreas ya que cuando se cultivan los rubros veraneros los animales pasan a estos lotes de tierra. Para finales del año 1993 uno de los toros comprados para ser usados en la unidad de producción infectó parte de las vacas con la enfermedad de brucelosis, para lo cual, una vez detectado el problema se decidió la adquisición de otro toro que fuese de la región zuliana. Para septiembre de 1994, viajamos al estado Zulia para la compra y fue en esta zona donde nos recomendaron que se invirtiera en la inseminación artificial. De esta manera, y observando animales producto de la inseminación y conociendo bien sus múltiples ventajas, se tomó la decisión de utilizar la técnica de la IA, para lo cual se adquirió un termo y las pajuelas para inseminar. Se contrató los servicios de un técnico inseminador y se dio inicio a inseminar nuestras vacas.

Hoy en día la finca cuenta con un inseminador y un médico veterinario a tiempo completo. La IA se utiliza durante todo el año en todas nuestras hembras vacas y novillas. Cuando se inició el programa de inseminación en la finca, el porcentaje promedio en eficiencia del inseminador oscilaba entre un 52 a 55%. Hoy día, la eficiencia de nuestro inseminador es de 92%, es decir vaca inseminada, vaca preñada. (Angel Bepin, 2007)

La investigación se realizó en la Vereda Holanda, en las instalaciones de la Granja San Rafael, ubicada en el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander. Se encuentra en una terraza inclinada de la cordillera oriental a los 6°90'73" de latitud norte y 73°03'70" de longitud al este del meridiano de Bogotá, se ubica a una altura de 1670 m s.n.m, con una humedad relativa del 94% y una temperatura ambiental promedio de 19°C. Los animales se encuentran bajo un sistema semi intensivo, en donde la alimentación se basa en pastoreo y suplementación. En el establo permanecen por un tiempo de 6 horas donde se les suministra pasto de corte King grass cosechado de 60 a 65 días, punto apropiado para la mejor calidad del forraje. Teniendo en cuenta que el peso corporal promedio de cada semoviente está entre los 500 kg requiriendo un consumo del 10 y 14% de su peso corporal en forraje verde. Estas consumen un promedio de 70 kg de forraje por animal, donde se les suministra 42 kilos de forraje equivalente al 60% de la dieta, acompañado de la melaza y torta de palmiste y bloque nutricional. Se suplementa con sal mineralizada SOMEX® al 10% a voluntad y se adiciona melaza al pasto picado y torta de palmiste, en el momento del ordeño se suministra alimento balanceado comercial en una relación 1/5; es decir, un kilo de alimento balanceado comercial por cada cinco litros de leche producidos. Se determinó que la administración de PGF2 α junto con la eCG mejora la fertilidad, ya que permite un mejor control del ciclo estral, al causar la luteólisis se caen los niveles de progesterona a sus niveles basales y la eCG contribuye a mejorar las tasas de ovulación. Por su parte, la gonadotropina suministrada antes de la ovulación, entre otros efectos, estimula el crecimiento del folículo e incrementa la concentración de FSH y LH, favoreciendo el aumento del tamaño folicular, la concentración plasmática de progesterona, la ovulación y la mejora del desarrollo del embrión y el estado de preñez (Hafez y Hafez, 2002). La utilización conjunta de PGF2 α y eCG en los protocolos de sincronización de celo, favorecen las tasas de preñez, esto debido a que eCG tiene un efecto similar a la FSH y puede estimular el crecimiento folicular y la producción de estrógenos que conduciría a una liberación

preovulatoria de LH (Villa et al., 2007; Yavas y Walton, 2000), mejorando las tasas de ovulación y con ello las tasas de preñez. Una vez ocurre la ovulación se da lugar a la formación del cuerpo lúteo por acción de la LH, a partir del este se libera progesterona, la cual, entre otros efectos crea las condiciones adecuadas en el ambiente uterino para la gestación. Esto corrobora los estudios de Cutaia (2006) y Echeverría (2006) relacionados con la revisión de la utilidad de la gonadotropina en la reproducción bovina, donde concluyen que, en los procesos de sincronización de celo, la combinación de GnRH, progesterona y PGF2 α , permite obtener óptimos resultados. Si adicionalmente se aplica la gonadotropina, se aumenta la ovulación y mejora los índices de preñez por una mejora en la tasa de fecundación. Presenta los porcentajes de preñez como respuesta a los protocolos de IATF donde se obtuvo un mejor valor, con un 73% de preñez para el tratamiento 2 (T2) que incluyó la utilización de prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) y gonadotropina coriónica equina (eCG). z. Se concluye que el mayor porcentaje de preñez se obtiene en los individuos con menos número de días abiertos. Asimismo, se tienen mayores tasas de preñez cuando se incluye prostaglandina F2 α (PGF2 α) en los protocolos de sincronización de celo.

(Jerez, 2020)

Introducción del empadre bovino en México

El estudio se realizó en el Campo Experimental Pecuario "El Macho" en el Municipio de Tecuala, Nay., entre los 22°18' IN y 105°26' LW. El clima es tropical seco AWó (Tamayo, 1962), con precipitación media anual de 821 mm y temperaturas máxima, media y mínima respectivas de 39.5, 24.1 y 7.1°C. La precipitación se presenta en verano con una estación seca de alrededor de siete meses. Se realizaron dos empadres en un año, en primavera (abril y mayo) y verano (septiembre y octubre) se utilizaron vaquillas y vacas horas de razas cebuinas y sus cruzas con razas europeas (Chianina, Charolais, Limousin, Simmental y Pardo Suizo). Se colectaron 330 observaciones de las hembras que entraron a los empadres. En cada uno de estos, los animales se asignaron a tres

tratamientos homogenizados con base en condición ovárica (ovarios estáticos= OE y ovarios con estructuras cíclicas= OC) determinada por exploración rectal, estado productivo (vacas, vaquillas), raza (cebuina, cruzada) peso al inicio del experimento y. Condición física, la cual fue medida en una escala subjetiva de uno a nueve. Los grupos fueron los siguientes: 1) Tratamiento hormonal e inseminación artificial (IA + TH); los animales se sometieron en un período previo de cinco días a la detección de celos e IA y al iniciar el empadre, las hembras que no presentaron estro fueron palpadas por vía rectal para determinar estructuras ováricas. Las que presentaron un cuerpo lúteo funcional (CL) recibieron 25 mg de prostaglandina- Fe- (PG) por vía intramuscular (IM). Aquellas que se detectaron con OE, recibieron 75 mg de progesterona durante dos días y 2 mg de cipionato de estradiol en una aplicación al cuarto día de iniciado el tratamiento (P + E). Los animales que manifestaron celo se inseminaron de manera convencional. A mitad del empadre las hembras que no habían presentado calor, se sometieron a otro examen de los ovarios por vía rectal y recibieron los tratamientos arriba mencionados, según su condición ovárica. 2) Grupo de inseminación artificial, sin tratamiento hormonal (IA). 3) Grupo de monta natural y sin tratamiento hormonal (MN); se utilizaron tres sementales cuya capacidad reproductiva fue evaluada antes según las normas de la Sociedad de Teriogenología (1976). En, los grupos de IA + TH e IA, la observación de celos se realizó durante dos horas dos veces al día (600 a 800 y 1600 a 1800 h) y con ayuda de seis toros con el pene desviado. Los animales en estudio se mantuvieron bajo las mismas condiciones de alimentación, a base de pastoreo en potreros con zacate Estrella de África (*Cynodon plectostachyus*). Además, tuvieron acceso a sorgo molido a razón de 2 kg por cabeza al día durante todo el empadre. Este tuvo una duración de 60 días en las dos épocas. El diagnóstico de gestación se realizó por palpación rectal a los 40 días después de finalizado el empadre. Los porcentajes de presentación de estros fueron analizados mediante la Ji 297 cuadrada. Para analizar el porcentaje de fertilidad en la primera y segunda mitad del empadre, así como los efectos de época, estado reproductivo, estado ovárico, raza, condición física y sus interacciones sobre

dicha variable, se utilizó el método de mínimos cuadrados. Los resultados al final del empadre muestran que cuando se utilizan toros con capacidad reproductiva satisfactoria, la eficiencia en la reproducción del hato será óptima; sin embargo el avance genético en estos hatos será menor. Por el contrario, con el uso de IA el incremento numérico en la población ganadera es menor, pero el mejoramiento genético es más rápido debido a que los índices de heredabilidad de las características productivas de ganado de carne son altos (Fredeen, 1968). La interacción entre tratamiento y raza resultó significativa ($P < 0.05$). Para las hembras cruzadas los valores en dichos grupos fueron 49, 11 Y 92%, Y fueron diferentes entre sí.

(Santamaria, 2024).

La distribución de los datos de TPES, en vacas lactando tratadas con protocolos basados en GnRH sin uso de DIP o con su uso por 5 o 7 días se muestra en la figura 4B. El rango de TPES, en vacas lactando tratadas con protocolos basados en GnRH sin el uso del DIP fue de 31% a 64%. Mientras que en hembras sometidas a protocolos basados en GnRH y DIP por 5 días, el rango fue de 33% a 69% y animales donde se usó el protocolo basado en GnRH, pero con DIP por 7 días, el rango fue de 38% a 71%.

La TPES es mayor en animales en los que se usó DIP por 7 días después de la primera aplicación de GnRH en comparación con los que no lo tuvieron. En cuanto a las diferencias entre el uso del DIP por 7 o 5 días, los datos de TPES colectados sugieren que no hay diferencias, sin embargo, se ha reportado que la TPES es mayor cuando se usa el DIP por 5 días en comparación con 7 días. Basados en estos datos se recomienda el uso del DIP ya sea por 5 o 7 días en vacas tratadas con protocolos basados en GnRH para asegurar que los animales que no ovulen con la primera aplicación de GnRH entren a la fase folicular al momento de retirar el DIP. Esto incrementa el número de animales que responden al tratamiento y con ello la TPES.

Como se mencionó anteriormente, el tiempo entre el retiro del DIP y la IA puede variar entre 48 y 72 horas. De los datos de TPES que recabamos de vacas lactando tratadas con protocolos basados en GnRH+DIP por 5 días, en la mayoría (85%) la IATF se realizó a las 72 horas del retiro del DIP, la TPES más baja fue del 33% y la más alta fue 69%. En vacas lactando tratadas con el protocolo basado en GnRH con y sin el uso de DIP por 7 días, el tiempo entre la aplicación de PGF2- α y la IA, así como los resultados de la TPES reportados fueron muy variables (figura 4C y 4D). En vacas lactando en las que se usó del DIP por 7 días, la TPES más alta (71%) se reportó cuando la IATF se realizó a las 48 y 72 horas, mientras que la más baja (38%) fue cuando la IA se hizo a las 72 horas, muestran que la TPES es mayor cuando la IA se hace a las 66 horas que cuando se realiza a las 54 horas después del retiro del DIP. Sin embargo, debido a la variación de la TPES que se muestra en la figura 4C el efecto del tiempo entre el retiro del DIP y la IA en protocolos basados en GnRH y DIP por 7 días puede no ser importante. Finalmente, en vacas lactando tratadas con protocolos basados en GnRH sin el uso del DIP, la TPES varió de 31% cuando la IATF se realizó a las 48 horas después de la aplicación de PGF2 α hasta 64% reportada cuando la IATF se realizó a las 64 horas de la aplicación de PGF2 α .

La presentación de estro previo a la IA, el estatus ovárico al inicio del tratamiento, el uso de eCG y el destete temporal pueden afectar la TPES en vacas lactando tratadas con protocolos basados en GnRH. Varios reportes muestran el efecto de la presentación de estro previo a la IA sobre la TPES y concluyen que las hembras que presentan estro, tienen una TPES mayor que los que no presentan estro. En trabajos que usaron el protocolo basado en GnRH+DIP por 7 días, se reporta que la TPES más alta fue de 48% y la más baja de 42% en vacas que no presentan estro previo a la IA, mientras que en animales que presentan estro, la TPES más alta fue de 71% y la más baja 64%. Al igual que en protocolos basado en estradiol, en los que están basados en GnRH, la presentación de estro puede mejorar la TPES, ya que en los animales con comportamiento estral es más probable que tengan folículo preovulatorio maduro capaz de inducir su propia ovulación vía estradiol. Sin embargo, por cuestiones de manejo y para

incrementar la tasa de pariciones al final del empadre, se recomienda al igual que en novillas que la IATF se realice en todos los animales.

En cuanto al efecto del estatus ovárico sobre la TPES, en hembras ciclando al inicio del tratamiento con GnRH+DIP por 7 días, el rango de TPES reportado es de 49% a 69%, mientras que, en animales en anestro el rango es de 47% a 63%. Por su parte, usando el protocolo basado en GnRH y DIP por 5 días reportan que la TPES es del 50% en vacas ciclando y del 52% en vacas en anestro. Como se mencionó, en el caso de novillas tratadas con protocolos basado en GnRH, éstos pueden inducir la ciclicidad en animales en anestro, explicando el porqué, no hay diferencias en la TPES entre vacas ciclando y vacas en anestro.

(Coronado C. H., 2023)

La presente investigación se llevará a cabo en un rancho particular ubicado en el municipio de Ayotoxco de Guerrero, Puebla con coordenadas 19°59'54" y 20°08'48" de latitud Norte y los meridianos 97°21'18"y 97°27'42" de longitud Occidental. En cuanto al clima, el municipio está ubicado en una zona de transición de climas cálidos a los templados, donde en su mayoría predomina el clima cálido húmedo, con lluvias casi todo el año, con una precipitación promedio anual de 260 mm; su temperatura promedio anual es de 31°C y la vegetación predominante es de pastizales tipo estrella africano (*Cynodon plectostachyus*) y grama (*Cynodon dactylon*) (INAFED, s/f). Para el presente estudio se ocuparán 194 vacas raza Brahman postparto con una condición corporal (CC) mayor o igual a 4 en escala de 1 a 9 (Salas, 2008; Araujo, et al., 2020). Para los inductores de ovulación se utilizaron 42 vacas a las cuales, el día 0 se les colocaron los CIDR y se les aplicó 2mg de Benzoato de estradiol (BE); 8 días después se les retiro el CIDR y se les coloco PGF2 α , a partir de este momento las vacas fueron divididas en 2 grupos para aplicar los tratamientos. El tratamiento 1 (n=21) consistió en la aplicación de 1 mg de Cipionato de estradiol (ECP) al momento de retirar el

dispositivo, para 48-54 hrs después realizar la IATF. Mientras que, para el tratamiento 2 (n=21) se le aplicó 150mg de acetato de Buserelina (análogo sintético de GnRH) y se le realizó la inseminación 48-54 hrs después del retiro del CIDR. Ambos grupos fueron sometidos 10 días después de la inseminación a un empadre de 90 días, con toro fértil a razón de 1 toro por cada 20 hembras. En el día 0 se determinó mediante ultrasonografía el estado reproductivo de las vacas, mediante un transductor de 7.5 MHz, posteriormente se les realizó un diagnóstico antes de colocar el dispositivo intravaginal, al momento del retiro, una vez realizada la inseminación y, por último, al finalizar el periodo de empadre. 11 El segundo grupo será el grupo control, el cual estará conformado por 152 ejemplares, los cuales no recibirán ningún tratamiento y estarán con toro por 90 días. Diseño estadístico El método empleado para realizar el análisis de los datos obtenidos de presencia o ausencia de estro, gestación por inseminación o por empadre fue “Chi-cuadrada de variables independientes”, para el diámetro del folículo mayor al momento del retiro del CIDR se utilizó un “análisis de varianza (ANOVA)”, ambos mediante el programa estadístico JMP, con una confianza del 95%. Discusión Los resultados de este experimento muestran que en bovinos productores de carne sometidos a un protocolo de sincronización de estro y ovulación basados en estradiol tienen una mejor tasa gestación del empadre cuando se usa ECP como inductor de ovulación que cuando se usa GnRH. Sin embargo, la tasa de preñez a estro sincronizado, la presentación de estro y el diámetro del folículo preovulatorio no es afectada por el inductor de ovulación. El porcentaje de gestación del empadre fue 37% mayor en vacas sincronizadas en comparación de las vacas que se sometieron a empadre sin sincronización. De manera similar Uzcátegui et. Al (2015), reporta una tasa de gestación del 75% a los 30 días de iniciado el empadre en vacas sincronizadas contra solo el 18.75% en vacas que no fueron sincronizadas. En el presente estudio se obtuvo un porcentaje de gestación del empadre del 65%, en vacas sincronizadas el cual está en el límite superior de los rangos reportados por Espinoza (2012; 55-65%). En contraste, en vacas sardo negro se reportó solo un 45% de tasa de gestación del empadre. Estos datos sugieren que el uso de un protocolo de sincronización

de estro y ovulación previa al empadre puede mejorar la eficiencia reproductiva en ganado bovino productor de carne. 15 Finalmente, el porcentaje de gestación del empadre fue mayor en vacas en las que se usó ECP como inductor de ovulación que cuando se usó GnRH. Una de las ventajas del uso de los protocolos de sincronización de estro y ovulación es que pueden inducir la ciclicidad en animales en anestro y con ello mejorar la tasa gestación del empadre. Sin embargo, en el presente estudio el uso de GnRH parece no haber inducido la ciclicidad lo cual explicaría la baja tasa de la preñez del empadre.

(Sharon, 2024)

La presente investigación se llevará a cabo en un rancho particular ubicado en el municipio de Ayotoxco de Guerrero, Puebla con coordenadas 19°59'54" y 20°08'48" de latitud Norte y los meridianos 97°21'18"y 97°27'42" de longitud Occidental. En cuanto al clima, el municipio está ubicado en una zona de transición de climas cálidos a los templados, donde en su mayoría predomina el clima cálido húmedo, con lluvias casi todo el año, con una precipitación promedio anual de 260 mm; su temperatura promedio anual es de 31°C y la vegetación predominante es de pastizales tipo estrella africano (*Cynodon plectostachyus*) y grama (*Cynodon dactylon*) (INAFED, s/f). Para el presente estudio se ocuparán 194 vacas raza Brahman postparto con una condición corporal (CC) mayor o igual a 4 en escala de 1 a 9 (Salas, 2008; Araujo, et al., 2020). Para los inductores de ovulación se utilizaron 42 vacas a las cuales, el día 0 se les colocaron los CIDR y se les aplicó 2mg de Benzoato de estradiol (BE); 8 días después se les retiro el CIDR y se les coloco PGF2 α , a partir de este momento las vacas fueron divididas en 2 grupos para aplicar los tratamientos. El tratamiento 1 (n=21) consistió en la aplicación de 1 mg de Cipionato de estradiol (ECP) al momento de retirar el dispositivo, para 48-54 hrs después realizar la IATF. Mientras que, para el tratamiento 2 (n=21) se le aplicó 150mg de acetato de Buserelina (análogo sintético de GnRH) y se le realizó la inseminación 48-54 hrs después del retiro del CIDR. Ambos grupos fueron sometidos 10 días después de la inseminación

a un empadre de 90 días, con toro fértil a razón de 1 toro por cada 20 hembras. En el día 0 se determinó mediante ultrasonografía el estado reproductivo de las vacas, mediante un transductor de 7.5 MHz, posteriormente se les realizó un diagnóstico antes de colocar el dispositivo intravaginal, al momento del retiro, una vez realizada la inseminación y, por último, al finalizar el periodo de empadre.

Introducción del empadre bovino en Chiapas

En Chiapas no se dispone de cifras estadísticas confiables al respecto, sin embargo, el uso del empadre está ampliamente difundido en los hatos cárnicos tecnificados y se utiliza poco en los hatos lecheros de pequeños productores.

(Antonio, 2014)

En Chiapas en el año de 1999 se realizó el primer empadre bovino en el rancho (el zonte) con un rebaño de 120 vacas de las cuales 80 de 120 vacas fueron aptas para el trabajo, desafortunadamente como primer trabajo no se obtuvieron los resultados adecuados, ya que solo 50 vacas respondieron correctamente al tratamiento, mostrando el celo, 30 vacas fueron inseminadas y 20 fueron por monta natural, se hizo el diagnóstico de preñez a los 45 días después del servicio, las vacas preñadas fueron 15, mostrando malos resultados, pero el problema no fue el empadre si no las características que presentaban las vacas como condición corporal 2.5 e insuficiencia de minerales y vitaminas, con el tiempo se trabajó con los errores para mejorar con los resultados pero a medida del paso del tiempo, la técnica se dio a conocer e implementada en los ranchos cárnicos tecnificados.

(Bonifaz, 2000)

En el rancho la palma se incluyeron 128 vacas Bos indicus, 87 vacas posparto (PP) con ≤ 90 días posparto y 41 vacas abiertas (OC) con > 90 días abiertos. El

estudio se dividió en tres fases: 1) Sincronización de celos (día 0-10) e inseminación a tiempo fijo (IATF), 2) Detección de celos e IA (día 11-45) y 3) Monta natural (día 46-90). Para la primera fase, todos los animales fueron sincronizados inseminados IATF (día 10). Las vacas que mostraban signos de estro (día 11-45) fueron inseminadas (IA). Las vacas abiertas durante las dos fases anteriores fueron expuestas al toro. Resultados. La tasa de gestación en la fase 1 fue 58.6% y 34.1% ($p < 0.01$), para PP y OC, respectivamente. Durante la fase 2, el porcentaje de gestación fue 42.5% ($p > 0.05$), mientras que en la fase 3, la tasa de preñez fue 44.2% ($p > 0.05$). El costo de una vaca OC fue tres veces más que las vacas PP. Conclusiones. La tasa de preñez durante la primera etapa, de la estación reproductiva, fue mayor para vacas PP que vacas OC. Al final de la estación reproductiva la tasa de gestación fue 80 %. El costo beneficio de retener animales no preñados después de una corta temporada de empadre no es económicamente factible para una unidad de producción vaca-becerro. Los resultados del presente experimento muestran que la presentación de estro y el porcentaje de preñez por inseminación artificial fueron similares ($P > 0.05$) entre los dos inductores de ovulación usados. Sin embargo, en el porcentaje de gestación del empadre, fue mayor en vacas sincronizadas (65%) que en las vacas del grupo control (47.4%; Figura 5). Respecto al diámetro del folículo dominante no se observó diferencia significativa entre los dos inductores de ovulación.

(Coronado, 2022)

El estudio se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Ganadería Tropical perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el estado de Veracruz, México. Localizado a 20° 04'N y 97° 03'W, con clima tropical húmedo, temperatura media anual de 24°C y precipitación pluvial media anual de 1742 mm. Declaración ética. Los métodos utilizados durante la presente investigación fueron aprobados por el Comité Interno de Cuidado Animal de la Facultad de

Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, en concordancia con el Código de Ética de la Asociación Médica Mundial (Declaración de Helsinki). Animales. Se utilizaron 128 vacas Brahman multíparas sanas diagnosticadas no preñadas por medio ultrasonografía. Se dividieron en dos grupos: vacas posparto (PP) con ≤ 90 días abiertos ($n=87$) y vacas abiertas ($n=41$) (OC) con >90 días abiertos. La edad promedio y el número de partos fueron de 5 ± 2 y 3 ± 2 , respectivamente. Todos los animales se mantuvieron en condiciones de pastoreo rotacional en praderas con pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), y gramas nativas (*Paspalum* spp. y *Axonopus* pp), complementado con sales minerales y agua. Diseño experimental. El estudio comprendió tres fases: 1) Sincronización de estros seguida de IATF (día 0-10), 2) Detección de estros e IA (día 11-45) y 3) Monta natural (día 46-90). Todas las vacas ($n=128$) fueron incluidas en la primera fase (día 10). En la segunda fase las vacas que mostraban signos positivos de estro (día 11-45) fueron inseminadas artificialmente bajo la regla AM/PM. Finalmente, todas las vacas diagnosticadas vacías del período anterior fueron expuestas a un toro de 6 años de fertilidad probada

(Martinez, 2024)

La presentación de estro en animales tratados con ECP (94.4%) para inducir la ovulación de ganado brahmán, fue mayor que el obtenido por Ventas, et. al. (2012) en vacas Nelore (82.8%), donde además el diámetro del folículo dominante fue 13.4 ± 0.4 , más alto comparado con el nuestro (ECP: 5.2 ± 0.85 ; GnRH : 5.11 ± 0.78).

La diferencia respecto a la presentación del estro por tratamiento podría radicar en que, el pico de hormona luteinizante (LH) tiene una duración más prolongada al usar ECP como inductor de ovulación (16.5 ± 1.0 hrs; Ventas, et.al.,2012), que el uso de GnRH (4-6 hrs). El porcentaje de gestación del empadre fue 37% mayor en vacas sincronizadas en comparación de las vacas que se sometieron a empadre sin sincronización. De manera similar Uzcátegui et. al (2015), reporta

una tasa de gestación del 75% a los 30 días de iniciado el empadre en vacas sincronizadas contra solo el 18.75% en vacas que no fueron sincronizadas. En el presente estudio se obtuvo un porcentaje de gestación del empadre del 65%, en vacas sincronizadas el cual está en el límite superior de los rangos reportados por Espinoza (2012;55-65%). En contraste, en vacas sardo negro se reportó solo un 45% de tasa de gestación del empadre. Estos datos sugieren que el uso de un protocolo de sincronización de estro y ovulación previa al empadre puede mejorar la eficiencia reproductiva en ganado bovino productor de carne. 15 finalmente, el porcentaje de gestación del empadre fue mayor en vacas en las que se usó ECP como inductor de ovulación que cuando se usó GnRH. Una de las ventajas del uso de los protocolos de sincronización de estro y ovulación es que pueden inducir la ciclicidad en animales en anestro y con ello mejorar la tasa gestación del empadre. Sin embargo, en el presente estudio el uso de GnRH parece no haber inducido la ciclicidad lo cual explicaría la baja tasa de la preñez del empadre.

(Adrián, 2022)

En la primera etapa del empadre en el rancho san Jacinto el porcentaje de gestación con MN (66%) fue mayor ($P < 0.05$)" a los restantes. A pesar de que en los grupos de IA + TH e IA los índices de concepción fueron similares al final del empadre, el incremento en concepción en la segunda etapa fue de 14 % en IA + TH Y 32% en IA. Esto se debió a la agrupación de calores al inicio del empadre" en el primer lote. Este efecto es benéfico ya que una gran proporción de vacas parirán primero, por lo tanto, su Intervalo posparto será mayor al entrar al siguiente empadre y por consecuencia las posibilidades de concebir temprano serán mayores (Wiltbank, 1970). Este autor menciona que en una época corta de empadre es de gran importancia tener al menos un 80% de hembras servidas y lograr un 60-70% de concepciones, en los primeros 25 días. El hecho de que la MN resultara ser superior a la IA en las dos del empadre, se debe a que el toro es el más eficiente detector de estros (Passe, 1980); además con la que se tienen

rallas humanas que pueden abatir 108 niveles de concepción (González, González y Santore, 1973). Los resultados al final del empadre muestran que cuando se utilizan toros con capacidad reproductiva satisfactoria, la eficiencia en la reproducción del hato será óptima; sin embargo, el avance genético en estos hatos será, Por el contrario, con el uso de IA el incremento numérico en la población ganadera es menor, pero el mejoramiento genético es más rápido debido a que los índices de heredabilidad de las características productivas de ganado de carne son altos (Freeden, 1968). La interacción entre tratamiento y raza resultó significativa ($P < 0.05$). Para las hembras cruzadas los valores en dichos grupos fueron 49, 11 Y 92%, Y fueron diferentes entre sí ($P < 0.05$). Los resultados sugieren que el efecto de los distintos tratamientos fue más marcado en las cruza de cebú con razas europeas.

(LEDEZMA, 2019)

Inicios del empadre en Rancho la Guadalupe y finca el refugio

En rancho la Guadalupe y finca el Refugio se realizó el empadre por primera vez en octubre del 2023, conforme a nuestra experiencia nos han dado mayores resultados la sincronización de estros y realizar la técnica de inseminación artificial ya que así podemos tener partos más homogéneos ya que la concepción se realiza en un rango de 12hrs, y por ende podemos tener un mayor control sobre nuestro hato ganadero. Aconsejamos que los partos se realicen en el mes de julio ya que es donde hay mayor disponibilidad de forraje verde y así las vacas mantengan una buena condición corporal y tener un mayor porcentaje de preñez. Al igual tener un control de sanidad, para evitar enfermedades dentro del hato, un control de administración de vitaminas y minerales para el correcto funcionamiento del hato ganadero. Para tener buenos resultados en esta nueva tecnología tenemos que llevar un buen control de partos, montas, destetes, suplementación estratégica de vitaminas y mineras y un cuadro sanitario bien delimitado.

Capitulo III: Marco teórico

¿Qué es el empadre corto en bovinos?

Se le denomina empadre al proceso de apareamiento o cruzamiento entre los bovinos reproductores, obteniendo la siguiente generación de animales. En términos simples, es cuando se unen el macho y la hembra para tener crías. Consiste en mantener al semental separado de las hembras durante la mayor parte del año y únicamente permitir el contacto de este con las hembras en un

período determinado para que las preñe y los partos ocurran en un período corto del año, que de manera general es de 60 a 90 días.

Al implementar un empadre corto en la ganadería de bovinos de carne, permite:

1. Programar que los partos ocurran en las épocas de mayor disponibilidad y calidad de forraje en el agostadero.
2. Al tener crías que nacieron con pocos meses de diferencia, se logra ofrecer lotes uniformes de becerros a la venta, lo que puede ser atractivo para el comprador al ofrecer volumen y calidad.
3. Se tiene un período programado de partos, lo que permite dar mayor atención a las hembras por parir.
4. Calendarizar las actividades de la explotación ganadera (inseminación artificial, programa sanitario, programa de suplementación, descorné, destetes, etc.).
5. Existe un mayor control de las actividades del rancho.
6. Facilita la toma de registros productivos del rancho, indispensable para la evaluación del sistema de producción.
7. Permite evaluar de manera indirecta la fertilidad de cada uno de los machos en caso de que se tuvieran grupos de hembras con un solo macho.
8. Al obtener lotes más homogéneos, se facilita la selección de hembras de reemplazo.

Tipos de empadre:

Existen dos métodos a través de los cuales se lleva a cabo el empadre. El empadre natural es el más común y consiste en dejar al toro con las vacas en un potrero o corral donde se apareen. Es sencillo y económico, pero tiene algunas desventajas, como una menor selección genética y una mayor exposición a enfermedades reproductivas.

En segundo lugar, se encuentra el empadre controlado, esta estrategia de manejo consiste en elegir el momento y la frecuencia del apareamiento. Para ello, se seleccionan los individuos de acuerdo a su calidad genética y se monitorea la exposición de las hembras al macho logrando una mejor eficiencia reproductiva.

Además, se puede controlar el número de bovinos reproductores, el intervalo entre partos y el número de crías por hembra para maximizar la producción y la rentabilidad de la unidad ganadera.

Dentro del segundo procedimiento se encuentra el empadre artificial, que es cuando se utilizan herramientas tecnológicas para lograr el apareamiento. Aquí se incluyen técnicas como la sincronización del celo, selección del semen e inseminación artificial, con la finalidad de lograr la reproducción en el momento más adecuado.

Por lo general, la elección depende de los objetivos de producción, la existencia de sementales, la disponibilidad de mano de obra y los recursos disponibles.

Para realizar esta tecnología nos basamos de la pirámide de la producción, el cual consiste en 5 áreas fundamentales, las cuales son:

-Genética

-Manejo

-Instalaciones

-Alimentación

-Sanidad



Tomado de: PRV: La Pirámide de la Producción

Genética

El Beefmaster es una raza americana conformada por 50% de cebú, 25% de Shorthorn y 25% de Hereford, por lo que tiene el beneficio de contar con la mitad de europeo y la otra mitad cebuína, lo cual la hace la combinación perfecta para el trópico colombiano.

Su rusticidad, adaptación al trópico, resistencia a hemoparásitos y enfermedades la identifican como una raza que tiene elementos de Cebú. Para el caso europeo, sus características representan un mayor rendimiento con ganancia de peso, más precocidad y conversiones alimenticias combinadas.

La directora ejecutiva Asociación Colombiana de Criadores de Ganado Beefmaster, Adriana Botero, indica que cuando su creador pensó en el desarrollo de esta raza buscó unos esenciales que generaran productividad del animal.

Afirmó Botero que el Beefmaster fue creado por Tom Lasater, quien estaba buscando desarrollar una raza bajo parámetros exclusivamente productivos. Él poco estaba interesado por el color, su único interés era que los animales fueran

económicamente rentables por lo que se basó en 6 características que se denominan como los 6 esenciales, a saber:

1) Peso: Estos bovinos presentan un peso muy bajo al nacer, lo que facilita que las vacas puedan parir solas sin inconveniente y sin la necesidad de la intervención de un médico veterinario. La ventaja es que después del nacimiento tienen un rápido desarrollo y ganancia de peso.

2) Fertilidad: Son animales muy precoces, fértiles y longevos, lo que permite obtener mayor cantidad de crías por cada vaca.

Asegura Botero que por ejemplo, en Colombia los animales de potrero pueden alcanzar un peso y edad de servicio desde los 20 a 22 meses. Por su parte, los bovinos suplementados pueden preñarse mucho más rápido.

3) Conformación: Se refiere a la adaptación de los bovinos a todo tipo de terreno y que a su vez tengan la facilidad para desplazarse sin dificultades en estos suelos, ya sean faldas, lomas, terrenos ondulados, quebrados o planos.

De manera igual la conformación también se basa en lo correspondiente al sacrificio, pues un animal después de que llega a la planta de beneficio y se le quita su cuero no se diferencia de los demás. En este aspecto, el Beefmaster cuenta con un buen hueso para que tenga la capacidad de mantener su cantidad de musculatura y que en el desposte se diferencie por su rendimiento en canal.

4) Habilidad materna: expresa Botero que aunque se está hablando de una raza cárnica, el Beefmaster tiene gran habilidad materna, es decir, puede producir una leche que se diferencia tanto en calidad como en cantidad. Agregó que ellos recomiendan que el lácteo lo dejen para el ternero de tal manera que al destete tenga un mayor peso.

5) Rusticidad: Por tener un 50% cebuino, esta raza ofrece la ventaja de adaptarse a todos los climas de Colombia, manejándose desde los 0 hasta los 3.000 msnm, así como su adaptación al clima en el país.

6) Mansedumbre: Es un ganado muy dócil que no está alerta en todo momento y tampoco se molesta ante la presencia de humanos. En ocasiones esta característica se subestima como poco importante, pero en realidad es vital, pues hace que el animal se estrese menos lo cual significa menores pérdidas. (Agromundo, 2019)

Manejo

Manejo de vientres:

Primeramente, necesitamos determinar la época donde se llevará a cabo la etapa de cubaciones, y esto se determina por la época de lluvias. Lo más recomendado es que sea en un lapso de agosto-octubre, en un rango de 60 a 90 días desde su inicio. Es importante que al momento que se lleve a cabo la IA o monta natural sea en épocas de lluvias ya que así tendremos mayor disponibilidad de forraje verde y por consecuencia tendremos vacas con una condición corporal apta para su reproducción y obtener un mayor porcentaje de vacas preñadas en nuestro emparre. Una vez que ya tengamos establecida nuestras fechas de empadre y/o servicio empezaremos con la serie de procesos que tenemos que llevar a cabo para realizar dicha actividad, las cuales son:

1. Palpación

La palpación transrectal en las vacas es una práctica o método físico utilizado para la exploración de los diferentes órganos del aparato reproductivo además de algunas otras estructuras abdominales, para poder determinar diferentes estados fisiológicos o patológicos de estos órganos.

(UNAM, Manual de Prácticas de Clínica de los Bovinos I, 2019)

Esta es la que nos da las respuestas para saber si nuestras hembras están aptas o no para reproducirlas, ya que por medio de esta actividad nosotros podemos saber el tamaño que tienen los ovarios.

Podemos encontrar vacas en anestro profundo, esto se refiere a hembras que tienen ausencia de actividad sexual cíclica, y los ovarios los tienen demasiado pequeños con folículos pequeños, no superando al mayor de ellos los 7mm. El folículo ovárico es la unidad estructural y funcional del ovario, proporcionando un ambiente adecuado para el crecimiento, eventual ovulación del ovocito que contiene y formación de un embrión a partir de la fecundación. (Delgado, 2001)

Al igual que vacas en anestro superficial las cuales no han presentado ningún signo de celo, pero están próximas a entrar a ciclicidad, estas son vacas que cuentan con un folículo mayor a 8mm o más.

Y vacas ciclando que son vientres que están presentando signos de celo como vulva edematizada, intentará montar a otras vacas y se dejará montar, descargas mucosas claras, olerá los genitales de otros animales, etc., y en el momento de la palpación encontraremos a un cuerpo luteo (CL) es una glándula transitoria productora de progesterona, en la vaca se forma a partir de las células formadoras del folículo ovulatorio (la teca y granulosa). Esta hormona regula la duración del ciclo estral y suprime la ovulación, con lo cual se reduce la función cíclica. (Rodgers, 1988)

2. Sincronización de celos

La sincronización de celos consiste en la manipulación del ciclo estral bovino dando como resultado que la mayoría de los animales exhiban celo en un corto período de tiempo. Es un método muy eficaz para aumentar la proporción de

animales que se sirven al comienzo de la temporada de monta. Utilizando la sincronización de celos se les da a las vacas una oportunidad adicional de quedar preñadas durante la temporada de monta. Utilizando la sincronización de celos se les da a las vacas una oportunidad adicional de quedar preñadas durante la temporada de monta. Sincronizar el celo es simplemente manipular el ciclo estral bovino para hacer que la mayoría de las vacas muestren celo alrededor del mismo momento.

En el ciclo estral las vacas presentan celo cada 21 días, son hembras poliéstricas. Los machos servirán a las hembras solo durante el tiempo que el celo esté presente, esto es por un lapso de 2 días. Está conformado por cuatro fases continuas:

Proestro: La actividad ovárica durante el proestro es iniciada por la lisis del cuerpo lúteo (CL) del ciclo estral anterior. Los niveles de progesterona son bajos y simultáneamente se lleva a cabo el crecimiento de un folículo preovulatorio. Pese a que muchos folículos antrales se pueden desarrollar durante este periodo, solo uno será seleccionado como folículo dominante (Fd) y llegará a la ovulación. Este Fd se diferencia de los demás folículos (atrésicos) en que es influenciado por las hormonas folículo-estimulante (Fsh) y luteinizante (LH), incrementando así la síntesis y producción de estrógenos, los cuales a su vez van llenando la cavidad antral y haciendo que aumente el diámetro folicular.

Estro: La continua producción de estrógenos por el folículo en desarrollo genera un pico en la liberación de LH y Fsh por la glándula hipófisis, lo cual estimula la máxima producción de estrógenos por el folículo. Estos elevados niveles de estrógenos son los responsables del comportamiento y signos propios del celo, aumentando las contracciones del tracto reproductor femenino para facilitar el encuentro entre el óvulo y el espermatozoide. así mismo, estimulan la cantidad y tipo de fluidos (moco) que se producen en los oviductos, útero, cérvix y vagina. Durante el estro las células de la granulosa también producen y liberan inhibina, una hormona que se encarga de bloquear la liberación de FSH desde la hipófisis.

De esta manera, durante el proestro y el estro la sincronía de los eventos endocrinos permite que el crecimiento folicular llegue a su punto más alto, para luego producir la ovulación, liberar el ovocito y permitir que la vaca entre en celo y pueda ser montada o inseminada, generando una fertilización exitosa.

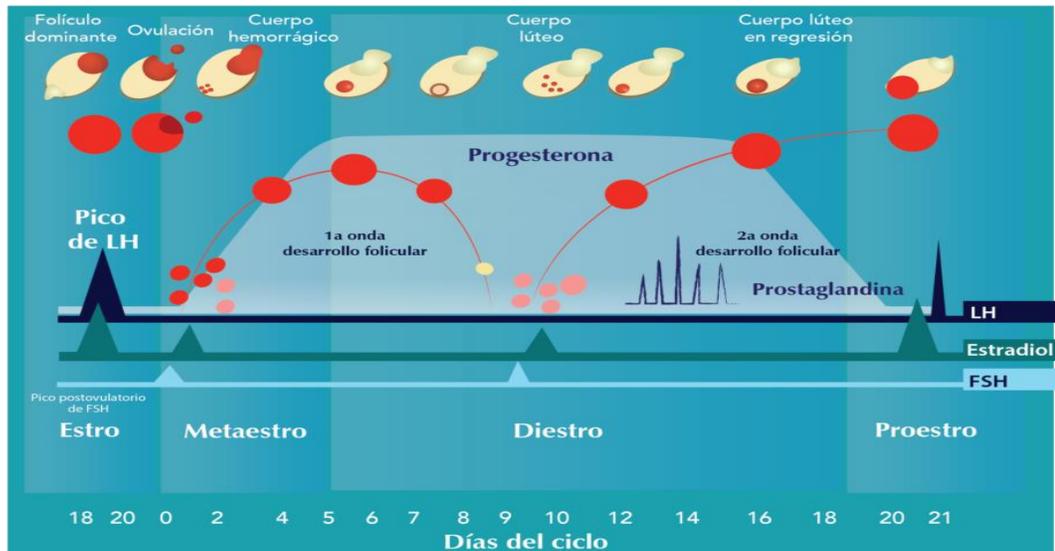
Metaestro: Entre uno y tres días después de la presentación del estro, una descarga vaginal mucosanguinolenta puede aparecer en algunas vacas y la mayoría de las novillas, indicando que el celo ha ocurrido y que un nuevo estro se va a presentar dentro de 18 a 20 días. La sincronía entre el estro, el apareamiento y la ovulación es un factor crítico para la fertilización exitosa. La vida media del óvulo, una vez que se ha liberado, es de aproximadamente 10 a 12 horas, y el espermatozoide sobrevive por unas 24 a 48 horas una vez que ha sido depositado dentro del aparato reproductor femenino, y aunque no pareciera ser un factor muy crítico para la fertilización, se debe tener en cuenta que el semen debe llegar por lo menos 6 horas antes al tracto reproductor para cumplir con su proceso de “capacitación” y ser apto para fecundar el ovulo. Esto hace que las vacas incrementen su probabilidad de quedar preñadas cuando son inseminadas en la mitad final del celo con respecto a las que son inseminadas después de haber finalizado el calor.

Diestro: Es la fase más prolongada del ciclo estral y está comandada por la acción de la progesterona y la presencia del cuerpo lúteo.

La LH que indujo la ovulación es también responsable de una serie de cambios en las células de la granulosa para dar lugar a la formación del cuerpo lúteo, que alcanza el diámetro máximo alrededor de los 8 a 10 días después de la ovulación. La progesterona en sangre se incrementa de forma paralela al crecimiento del cuerpo lúteo, hasta alcanzar los máximos niveles alrededor del día 10 y mantenerse elevada hasta el día 16 o 18 del ciclo.

Algunos días después empezará una nueva onda de crecimiento folicular, estimulada por la acción de la FSH, que dará lugar a un nuevo folículo dominante

no ovulatorio que finalmente sufrirá atresia y permitirá el desarrollo de otra onda folicular. (Guaquetea, 2009)



Tomado de: Experiencia veterinaria

Como se muestra en la tabla anterior el Sistema nervioso central (SNC) lleva un mensaje al hipotálamo el cual la GnRH y se transporta a la hipófisis y secreta 2 hormonas, las FSH y la LH, la FSH estimula el crecimiento de los folículos y la LH la síntesis de androstenediona la cual se transforma en testosterona y da lugar al estradiol. El estradiol es la hormona que induce los signos de celo. La LH estimula el crecimiento, producción de estradiol y la ovulación. Tras la ovulación bajo la influencia de la LH se crea un CL. El CL es una estructura que se crea en el ovario a partir del folículo dominante maduro, el cual es el encargado de secretar progesterona, esta es la hormona encargada para mantener la preñez.

Tipos de protocolos de sincronización:

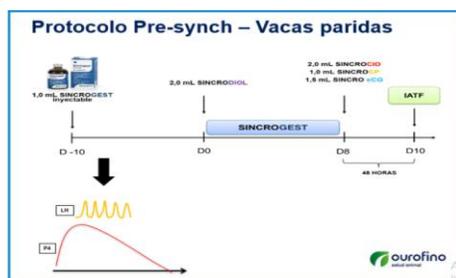
El éxito en la sincronización de celos requiere el control de las fases luteal y folicular del ciclo estral. Los protocolos de sincronización de celos se pueden agrupar en cuatro clases principales: 1) basados en la prostaglandina F2 α (PG),

2) Basados en la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), 3) basados en la progestina, y 4) combinación. (perry, 2004)

Los protocolos de sincronización que nosotros utilizamos son:

Vacas en anestro:

En vacas en anestro (que no tienen actividad cíclica y con un ovario no tan grande) utilizamos el protocolo Pre-synch, el cual consiste en aplicar 10 días antes de iniciar con el protocolo una dosis de 1ml de sincrogest inyectable, este es una progesterona ideal para inducir ciclicidad, mejorar el ambiente uterino apoyando el desarrollo temprano del embrión y en la onda folicular, a este manejo se le conoce como el día -10. En el día 0 se aplica el dispositivo de progesterona el cual es el encargado de la sincronía del celo de las vacas, y se aplica 1 a 2 ml de sincrodiol (benzoato de estradiol) encargado de la sincronización de ondas foliculares, ovulación del folículo dominante e introducción de estradiol. En el día 8 se aplica 2ml de sincrocio (prostaglandina) encargada de romper el CL en vacas que ya hayan tenido una actividad cíclica días anteriores, 0.5 – 1 ml de sincrocip (cipionato de estradiol) agente hormonal estrogénico es utilizado como complemento de la inducción de celos para una vida media más larga del benzoato de estradiol y 1 – 1.5 ml de sincro ecg (gonadotropina coriónica equina) promueve mayor capacidad ovulatoria, y el día 10 se hace la IA y se aplica 2ml de sincroforte (GnRH) para el incremento de la ovulación y tener mayor fertilidad en el hato.



Tomado de: Genética bovina Colombia

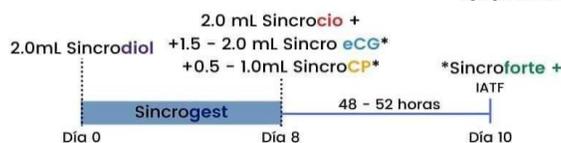
Vacas en anestro superficial:

Se maneja con un protocolo para vacas de carne de 3 manejos, el cual consiste En el día 0 se aplica el dispositivo de progesterona el cual es el encargado de la sincronía del celo de las vacas, y se aplica 1 a 2 ml de sincrodiol (benzoato de estradiol) encargado de la sincronización de ondas foliculares, ovulación del folículo dominante e introducción de estradiol. En el día 8 se aplica 2ml de sincrocio (prostaglandina) encargada de romper el CL en vacas que ya hayan tenido una actividad cíclica días anteriores, 0.5 – 1 ml de sincrocip (cipionato de estradiol) agente hormonal estrogénico es utilizado como complemento de la inducción de celos para una vida media más larga del benzoato de estradiol y 1 – 1.5 ml de sincro ecg (gonadotropina corionica equina) promueve mayor capacidad ovulatoria, y el día 10 se hace la IA y se aplica 2ml de sincroforte (GNRH) para el incremento de la ovulación y tener mayor fertilidad en el hato.

Hembras de carne

Protocolo de IATF de 3 manejos:

* Agregado a criterio del médico veterinario



Tomado de: Revista Ourofino

Vacas ciclando:

Están son vacas que anteriormente han estado presentado celo y cada 21 días presentan signos de celo, eso indica que son vacas sexualmente activas y se usa un protocolo de prostaglandina que consiste en la aplicación de 2 ml de sincrocio

(prostaglandina) de rápido efecto luteolítico, con presentación de signos del celo entre 2 a 5 días tras la aplicación, ya que esta hormona consiste en romper el CL y crear una nueva onda folicular.



Tomado de: Ourofino salud animal

Una vez hecho el protocolo de sincronización y llegue el momento que las hembras bovinas entren en estro o celo, llegara el momento de la IA o monta natural:

Inseminación artificial

La IA es un método de producción en el que obtiene del semen del macho para introducirlo posteriormente en el sistema genital de la hembra por medio de unos instrumentos especiales.

Todo programa exitoso de IA está basado en un amplio conocimiento de la anatomía y fisiología reproductiva de los bovinos.

El aparato reproductor de la hembra bovina se basa de 2 ovarios, 2 oviductos, 2 cuernos uterinos, 1 útero, cérvix, vagina y vulva. El recto está ubicado encima del aparato reproductor.

Vulva: es la apertura externa, deja pasar la orina, abrirse para permitir la cópula y sirve como parte del canal del parto.

Cérvix: es un órgano de paredes gruesas, que establece la conexión entre la vagina y el útero, y será nuestra referencia al inseminar una vaca.

Cuernos uterinos: están formados por tres capas musculares y una intrincada red de vasos sanguíneos. La función es proveer el ambiente óptimo para el desarrollo fetal.

Oviductos: se divide en tres partes, infundíbulo, ampulla e istmo, y como su nombre lo indica conduce los óvulos.

Ovarios: tiene dos funciones, la producción de óvulos y la producción de hormonas, principalmente estrógenos y progesterona, durante los distintos estadios del ciclo astral.

Técnica de IA:

- 1.- Lavar la vulva para retirar todos los residuos de estiércol.
- 2.- Preparar y verificar que el agua del termo para descongelar este a 35 - 37 °C.
- 3.- Lavar la canastilla sin sobrepasar el cuello del termo.
- 4.- Extraer rápidamente con la pinza la pajilla que contiene el semen del toro elegido depositando de inmediato en el interior del termo descongelado por un minuto.
- 5.- Mientras tanto frotar la recámara del aplicador para que se caliente. Transcurrido el tiempo de descongelaron de 1 minuto extraer la pajilla, secarla con papel y cortar pajilla.
- 6.- Cortar en forma recta la pajilla.
- 7.- Llevar hacia atrás el embolo de la jeringa aproximadamente unos 12 cm e introducir la pajilla.
- 8.- Introducir la pajilla en el aplicador.
- 9.- Poner la funda protectora al aplicador.
- 10.- Una vez ya aplicada la funda en el aplicador, proceder a depositar una gota de semen en un porta objetos y cubre objetos para evaluar la dosis de semen descongelada.

- 11.- Aplicación de la camisa sanitaria al aplicador.
- 12.- Insertar el aplicador a la altura de 45°.
- 13.- Localizar el cérvix e introducir el aplicador.
- 14.- Una vez el pasado el segundo anillo romper la camisa para que salga solo el aplicador.
- 15.- Pasando el tercer anillo presionar suavemente al embolo.
- 16.- Si el aplicador usado para inseminar no se coloca en la posición correcta, es posible que el semen sea depositado den sitios que no es conveniente. (Cruz, 2022)

Monta natural

Consiste en dejar que sea el toro el que monte libremente a las vacas. Este sistema es más habitual en los sistemas en extensivo, aplicado a las vacas de aptitud cárnica. Se deja el toro suelto con las vacas para que las vaya cubriendo a medida que salen en celo.

La monta natural es más práctica en las vacas de carne porque supone una mayor facilidad de manejo de los animales y un menor coste de mano de obra. Sin embargo, al tener menos control sobre las vacas, no siempre se realiza la cubrición en el momento óptimo y el rendimiento reproductivo es menor.

El celo es el momento cuando la hembra bovina acepta la monta del macho, y de su duración e intensidad dependerá cuántas veces un macho pueda montar una hembra bovina. En promedio, se estima que el celo dura unas 18 horas, pero su rango puede estar entre 5 y 30 horas.

La diferencia entre la IA y la monta natural es el mejor aprovechamiento del macho: por ejemplo, un toro en monta natural deposita en la hembra todo el semen producido en una eyaculación, en cambio con inseminación artificial ese

semen puede ser diluido y alcanzar para 1.400 vacas y también congelarse y preservarse en el tiempo. (Jimenez, 2022)

Diagnóstico de gestación:

Es una práctica que se realiza para detectar la presencia o ausencia de un feto en el aparato reproductor de la vaca.

La gestación dura entre 280 y 285 días dependiendo mucho de las razas de que se trate y de las condiciones ambientales del sitio donde se encuentren las vacas.

Métodos de diagnóstico de gestación

- No retorno al celo

Esto se refiere que el ciclo astral se vio afectado y no volvió a presentar signos de celo a los 21 días del celo anterior, esto quiere decir que posiblemente hubo una concepción y la vaca está gestante.

- Palpación rectal

Realizarlo de 40 a 45 días posteriores al último servicio (IA o MN) cuando no ha habido repetición de celo. Reconfortar gestación entre 60 y 70 días postservicio.

Técnica de diagnóstico de preñez

1er paso. Verificar si existe asimetría uterina, a los 35-45 días de preñez el cuerno preñado se va a sentir ligeramente más grande.

2do paso. Buscar sentir fluido en el cuerno más grande. La pared uterina estará adelgazada, y el fluido se siente casi como un globo con agua semilleno.

3er paso. Aunque en una gestación el CL se va encontrar 99.9% de las veces en el ovario éste por sí solo no es un signo positivo de preñez.

Deslizamiento de las membranas fetales.

Se palpa desde los 30 días

Se palpa con la palma de la mano o entre los dedos y el pulgar

El tamaño varía según el periodo de la gestación (tamaño de frijol a los 40 días, huevo de gallina a los 50 días, naranja a los 60 días, balón de fútbol a los 100 días).

El feto se palpa desde los 120 días.

- Ultrasonografía

La ecografía o ultrasonografía es una técnica en la que se emplea ondas de sonido de alta frecuencia para producir imágenes de los tejidos blandos y órganos internos, las cuales podemos visualizar a través de la pantalla del ecógrafo.

El uso de la ultrasonografía en reproducción bovina se incrementa cada día por el veterinario clínico y el especialista en biotecnología en reproducción, pues su utilización es demandada cada vez más por los ganaderos.

La ultrasonografía ha permitido actuar ha permitido actuar los conocimientos en reproducción animal y ofrece, entre otras, la posibilidad de diagnosticar la gestación en torno al día 26-28 por observación de la vesícula embrionaria, o hacia el día 32 por la detección del embrión y del latido cardiaco (diagnóstico certero),60 y 90 días sexado fetal.

Asimismo, permite confirmar la presencia de estructuras ováricas, como es el caso del CL durante el periodo posterior a la IA, lo cual asegura que se ha producido la ovulación del folículo.

La detección precoz de la gestación en los hatos lecheros se puede realizar de manera más temprana usando ultrasonografía. Es así que a partir de los 25-28 días post-inseminación es posible detectar el saco gestacional con alta precisión (95%) y con mínimo de riesgo de pérdida debido a la escasa o nula manipulación del aparato genital.

En la práctica de rutina, la ecografía se realiza parecido a la exploración del sistema reproductor por vía rectal; generalmente no es necesario vaciar la ampolla del recto de su contenido de heces fecales, pero si es recomendable

hacerlo en estado de gestación de poco tiempo o en caso de vacas difíciles de ecografiar, previamente a la introducción de la sonda debemos efectuar una breve exploración rectal con el propósito de conocer la ubicación del útero y de los ovarios, pues no es recomendable palpar y ecografiar simultáneamente ya que el ecografista debe contentar su atención en la observación y valoración de las imágenes registradas en la pantalla del ecógrafo.

Debemos precisar un buen contacto del transductor con la mucosa rectal para obtener imágenes de mejor calidad.

La sonda se introduce por vía transrectal sujeta entre los dedos pulgar índice y se sitúa sobre la localización del útero y ovarios, desplazando suavemente; con movimientos controlados del transductor se logra una buena sucesión de imágenes correspondientes a los distintos cortes de los órganos o tejidos examinados - escaneados. (Cruz, 2022)

Partos

De manera general, se recomienda que el empadre se implemente en fechas que permitan que los partos ocurran en la época de mayor disponibilidad y calidad del forraje para que las vacas paridas cuenten con buenas condiciones alimenticias y así poder criar un buen becerro. Esto supone que los partos deben ocurrir en la época de lluvias, las cuales inician regularmente a partir del mes de junio o julio. Si el periodo de gestación de las vacas es de aproximadamente 9 meses, entonces el empadre debe iniciar en el mes de octubre para que los partos ocurran en el mes de junio y julio, cuando el agostadero ya estaría recuperándose debido a la ocurrencia de lluvias.

También se pueden programar los partos para que la venta de becerros destetados se realice cuando éstos tengan un precio mayor, esto en el caso de que el productor tenga implementadas diversas tecnologías que disminuyan el impacto de la sequía en la producción pecuaria, algunas de estas tecnologías pueden ser: la producción y conservación de forrajes de buena calidad mediante la técnica de ensilaje o henificado, un programa estratégico de

suplementación, potreros de reserva, establecimiento y aprovechamiento sistemas silvopastoriles, etc., que le permitan no depender del forraje que se tendrá durante la época de lluvias de por sí escasas y erráticas; sin embargo, se debe tener cuidado de que los costos de producción en estas condiciones no sean mayores que el precio que se pretende aprovechar. (INIFAP, 2013)

Destetes estratégicos:

Consiste en apartar el becerro de la madre para que ya no siga lactando, el destete estratégico consiste en apartar los becerros en la época próxima donde no hay tanto suministro de forraje verde, es este caso es en el mes de enero que se lleva a cabo los destetes, ya que en los meses de abril y mayo son las épocas más críticas, por lo que solo se encuentra forraje seco y no tiene los aportes necesarios que requiere una vaca lactando, así que se realiza esta estrategia del destete antes de esta época para cuando llegue la sequía, las vacas se encuentren sin lactar y se mantengan en una buena condición corporal.

Manejo de sementales:

Existe un sistema para detectar aquellos sementales que no son aptos para la reproducción o que son subfértiles denominado: evaluación de la capacidad reproductiva de los sementales.

Esta evaluación comprende la revisión de todos los aspectos físicos externos del semental que pudiesen influir en su capacidad de monta, además de una evaluación integral del aparato reproductor.

La mayoría de las alteraciones las encontramos en el sistema locomotor y en el reproductivo.

El crecimiento excesivo de las pezuñas, fibromas interdigitales, laminitis, artritis y luxaciones son los defectos principales en el sistema locomotor que afectan, la capacidad de monta del toro.

En los toros jóvenes es frecuente encontrar alteraciones a nivel de pene y prepucio, sobre todo desviaciones, neoplasias, persistencia del frenillo, y laceraciones, y en toros adultos además de las anteriores podemos encontrar alteraciones a nivel del epidídimo, como epididimitis, abscesos, granulomas y tumores.

En los testículos las principales alteraciones son respecto al tamaño y la consistencia o tono testicular. Así es frecuente encontrar toros con hipoplasia, formas anormales, criptorquidismo, fibrosis, zonas de reblandecimiento o degeneración.

La alteración más frecuente en los órganos genitales internos es la inflamación de las glándulas vesiculares.

Capacidad de reproducción del semen

El potencial reproductivo de un toro está influenciado directamente por su capacidad de monta y por su capacidad de producción de semen tanto en cantidad como en calidad.

El mejor indicador del potencial de producción de semen es la Circunferencia de los Testículos, esta medida está altamente correlacionada, en los toros jóvenes, con el tamaño y peso testicular

Toros jóvenes con una gran circunferencia escrotal producen más semen con prevalencia de espermatozoides normales y con mayor motilidad espermática que aquellos toros de la misma edad pero con testículos pequeños.

La circunferencia escrotal es altamente heredable, en consecuencia, toros que de jóvenes (de 1 a 3 años) destacaron en el tamaño de la circunferencia escrotal, producirán hijos con la misma característica y a su vez toros que presentaron testículos pequeños producirán hijos con testículos de una menor capacidad espermática.

La raza, edad y alimentación son los factores que más influyen en el diámetro testicular. El crecimiento mayor de los

Testículos se realiza entre los 6 meses de edad y los primeros 3 años de vida, después de Este periodo el testículo sigue creciendo, aunque más lentamente, pero su capacidad de producir espermias ya no se incrementa.

Debido a lo anterior si queremos usar la circunferencia escrotal como un criterio de selección para detectar los mejores sementales en cuanto a producción de semen, debemos tomar muy en cuenta la edad de los sementales que estaríamos comparando.

¿Cómo se mide la circunferencia escrotal?

Una vez que se han tomado las medidas adecuadas de seguridad tanto para el evaluador como para el semental, se deben sujetar los testículos firmemente en la parte inferior de la bolsa escrotal, tomándolos con una mano por su cara lateral tratando de que estén paralelos y con una cinta métrica flexible se toma la medición en el diámetro mayor de los testículos.

El puntaje otorgado a un toro con respecto a su capacidad productiva de semen, estará en proporción a su edad y su circunferencia escrotal. Toros con menor edad, pero con una circunferencia escrotal alta, obtendrán más puntos que toros con edad superior, pero con circunferencias menores.

En términos generales se considera que un toro con edad superior al año y que presente una circunferencia menor a los 30 cm, presentará una calidad espermática pobre, por lo que se considerará no óptimo para la reproducción.

Calidad del semen

Es muy importante que además de producir una gran cantidad de espermias el toro sea eficiente en la calidad de los espermias que produce, ya que de ambos factores depende en gran parte la capacidad fertilizante del semen.

Los espermias que presentan alteraciones en su movimiento y/o anatomía se consideran anormales, lo cual está asociado con menores posibilidades para fecundar.

Por lo tanto, es necesario obtener una muestra representativa del semen que produce el semental, para determinar que porcentajes de los espermias que produce son normales y cuantos anormales.

El método más adecuado a nivel de campo, para obtener una muestra de semen es por la electroestimulación o electroeyaculación. Consiste en dar una serie de estímulos eléctricos de baja intensidad en los centros de erección y eyaculación que se encuentra en la cavidad pélvica, con un equipo especial denominado electro eyaculador.

Una vez obtenida la muestra de semen se toma una gota y se diluye en una solución salina de citrato de sodio sobre un portaobjetos para determinar el porcentaje de espermias que presentan un movimiento progresivo y fuerte. Varios factores externos pueden modificar el porcentaje de motilidad, uno de los más importantes es la temperatura, por lo que todo el material que entrará en contacto con el semen desde su colección hasta su evaluación deberá estar a una temperatura de 35 ° C.

Otra gota se diluye en una solución fijadora para ser analizada en el microscopio a 400 X, y todo aquel espermia que se salga del patrón de un espermia normal se calificará como anormal. Se deben contabilizar 100 espermias como mínimo en 5 campos diferentes.

Toros con porcentajes de anomalías espermáticas por encima del 35% pueden presentar reducciones en sus porcentajes de gestación, la gravedad de la reducción dependerá del tipo de anomalía predominante y del número de vientres a que tenga que dar servicio en un periodo dado.

En términos generales se considerará que un toro produce semen de muy buena calidad cuando el porcentaje de anomalías no rebase el 25%, de calidad buena cuando el porcentaje no sea mayor al 40% , regular hasta un 59% y de mala calidad cuando los porcentajes sean superiores al 60%.

Para dictaminar si un toro es apto o no para la reproducción, debemos integrar los puntajes otorgados en cada una de las diferentes evaluaciones

Normalmente los toros que presentan circunferencias escrotales menores dos desviaciones estándar al promedio, de su edad y de su raza y también una calidad de semen regular o mala no sean aptos para ser utilizados como sementales. (Regional, 2024)

Instalaciones

Antes de construir las instalaciones debe tener en cuenta el tipo de manejo y explotación que le va a dar a su ganado.

Dentro de las instalaciones básicas para el manejo de bovinos existen los siguientes:

1. Cercas

Alambre de púas:

Es indispensable para la protección y seguridad del terreno, Son muy resistentes y protectores, se necesitan mínimo 4 cables para una cerca estándar, con espacio entre cada uno de 22 a 30 cm.

Cerca eléctrica:

Una cerca eléctrica, es un sistema de seguridad, en el que un alimentador o electrificador genera impulsos cortos de alta tensión a intervalos de un segundo para proteger perímetros, emitiendo una descarga que no produce la muerte.

2. Corrales

Cuando se trata de corrales para ganado debe hacer una buena selección, ya que, estas instalaciones garantizan el manejo efectivo de animales más dóciles, con la menor cantidad de personal y mayor rendimiento de producción de bovinos.

Es indispensable tener disponible todas las áreas para trabajar los animales de forma más cómoda para ellos.

Corral de encierre: Debe tener capacidad para albergar animales adultos que necesitan aproximadamente 3 m². Debe tener buena iluminación y estar ubicado en piso totalmente plano.

Corral redondo: Este facilita la entrada y movimiento de la actividad ganadera para trabajar con la mínima cantidad de personal.

Corrales de aparte: Son utilizados para realizar varios apartes como las vacas preñadas, terneras, terneros, destetes, novillitos y animales que se destinan a las ventas.

En algunas haciendas destinan el 43% al corral de encierre, corral redondo y embudo. Mientras que dejan un 56% a corrales de aparte.

3. Comedores

Para alimentación y suplementación es necesario tener un comedero este tiene que ser sencillo, de bajo costo y funcional. Debe de estar ubicado en un corral, de preferencia en un lugar alto para evitar encharcamientos.

El comedero puede ser de madera, de madera con plancha metálica o en su defecto de ladrillo y cemento.

Existen varios tipos de comederos, pero se utilizan:

Comedero Rectangular

Diseñado para todo tipo de suplementación de sales minerales, utilizado para vacas. Apertura lateral para facilitar el acceso de los animales. Fabricados en varias medidas y con posibilidad de realizar distintas combinaciones.

Tolva

Fabricada para la alimentación o suplementación de terneros. Gracias a su sistema de selección graduable no permite el paso a determinados animales, solo permite el paso a becerros pequeños. Sistema de transporte de tres puntos.

4. Bebederos

Los bebederos son una parte fundamental de nuestra ganadería, ya que son los que les suministran agua a nuestros animales, el agua es indispensable para todas las funciones vitales, y en especial para el metabolismo de la nutrición y alimentación. Nosotros suministramos agua por medio de jagüeyes los cuales son depresiones sobre el terreno, que permiten almacenar agua proveniente de escurrimientos superficiales, los cuales tienen plantas acuáticas para evitar el contacto directo del agua con el sol y así tener siempre agua fresca.

5. Báscula ganadera

Las básculas ganaderas son herramientas ideales para el pesaje del ganado, es de suma importancia llevar un conteo y un registro del ganado, esta herramienta se utiliza para saber el peso de nuestras hembras y así saber la dosificación exacta de medicamentos, vitaminas, minerales conforme al peso. Igual para las novillas para saber si ya están aptas para su reproducción, ya que las hembras a partir de los 300kg se pueden ingresar a un protocolo reproductivo.

6. Prensa ganadera

Una prensa ganadera es una herramienta que inmoviliza el ganado para realizarle todo tipo de procedimientos sin que el animal o la persona resulten lastimadas. Además, ayuda a ahorrar tiempo, gracias a que paraliza al animal sin afectar su salud y bienestar y los procesos pueden ser más ágiles, lo que se ve evidenciado en la rentabilidad de la empresa por la mejoría en la producción.

El bienestar y confort del ganado mejoran con la utilización de una prensa ganadera, debido a que no sólo este tema hace alusión al trato que se tiene con los animales, sino la manera a la que son sometidos a procedimientos relacionados con vacunación, inseminación, pesaje y entre otros.

La prensa ganadera permite inmovilizar a su ganado bovino sin lastimarlo, por lo que al utilizarla incrementará la productividad de su rancho mientras trabaja con rapidez y seguridad al realizar la IA de nuestros vientres.

7. Mangas

Las mangas ganaderas son el método de manejo más completo y con más garantías de éxito y prevención de accidentes, tanto para el animal como para los operarios, ganaderos o veterinarios involucrados. Consiste en un pasillo alargado y estrecho por el que el animal avanza hasta que llega a un punto sin salida, con una puerta que se abre y se cierra a voluntad del operario. Para impedir su retroceso puede haber otro animal o una puerta. Algunas mangas constan de un cepo para la cabeza en la puerta, de forma que se inmoviliza aún más al animal.

(Quiñonez, 2021)

Alimentación

La alimentación de nuestro hato ganadero se basa en la hierba o pasto, esta es la principal fuente de alimento en la cría extensiva de ganado. La calidad de los pastos y forrajes naturales que consumen los animales juega un papel fundamental en el aporte de proteínas y energía. Contiene minerales como calcio, magnesio, hierro, aminoácidos, vitaminas A, C, B, E y K.

Y se suministra una suplementación que se le da al ganado para complementar lo que no aporta el forraje y así tener una dieta balanceada al ganado pie de cría.

Suplementación en la reproducción bovina

El ácido ascórbico (vitamina C: VC) es un antioxidante que participa en los procesos reguladores que intervienen en el desarrollo de las estructuras ováricas y en la fertilidad. No obstante, la suplementación del ganado lechero con VC para mejorar la fertilidad ha recibido poca atención. Sin embargo, la reducción de la

fertilidad del ganado asociada al elevado mérito genético para la producción de leche y al estrés por calor, que igualmente reducen las concentraciones de la VC en la sangre, sugiere que la VC desempeña un papel benéfico potencial. Los objetivos de esta revisión son contribuir al conocimiento actual sobre la relación entre la VC y la fertilidad y compartir aquellas experiencias que apoyan la relevancia de la suplementación con VC para mejorar el rendimiento reproductivo del ganado. El folículo ovárico está en constante remodelación estructural. Su diámetro aumenta hasta 475 veces desde su etapa primordial hasta que alcanza el tamaño ovulatorio. Este incremento de tamaño implica una constante remodelación de la lámina folicular basal y un cambio de concentraciones intrafoliculares de VC, que son mayores en los folículos más pequeños. La lámina folicular basal da estabilidad al folículo y sirve como un filtro molecular, pero requiere cantidades mayores de colágeno a medida que el tamaño de éste aumenta. Dado que la VC es uno de los factores que intervienen en la síntesis de colágeno, es lógico suponer que se requerirá VC en cantidades mayores para los folículos en desarrollo. De hecho, la suplementación con VC mejora la supervivencia folicular e incrementa las probabilidades de que un folículo alcance un tamaño preovulatorio. Esto podría explicarse por el efecto de la VC de prevenir la muerte de las células foliculares y mantener la integridad de la membrana a medida que crece el folículo. Bajo un ambiente con un cuerpo lúteo en regresión, el folículo dominante alcanzará el estado preovulatorio. En esta etapa se requiere de VC para una esteroidogénesis folicular normal (30), lo cual se logra promoviendo la expresión de las enzimas clave que intervienen en la esteroidogénesis, como la aromatasa y la enzima de escisión de la cadena lateral de colesterol P450. Sin embargo, a medida que crece el folículo hay una reducción en la concentración de VC. El folículo preovulatorio tiene menores concentraciones intrafoliculares de VC que los folículos grandes de otras etapas del ciclo del estro. Esta reducción puede dar como resultado una mayor concentración intrafolicular del IGF-1, que induce la absorción de VC por las células. El incremento de la hormona luteinizante (LH) también causa una reducción de las concentraciones. La reducción de las concentraciones

intrafolículos de VC en la etapa preovulatoria puede ser parte del mecanismo para controlar la ovulación. El colágeno de la lámina basal folicular se reduce a medida que crece el folículo, lo cual lo vuelve más expandible y más fácil de remodelar. La reducción de las concentraciones intrafolículos de VC, aunada a la degradación del colágeno en los folículos preovulatorios, da como resultado el debilitamiento y la ruptura de la lámina basal, eventos cruciales que pueden conducir a la ruptura de los folículos preovulatorios. (González-Maldonado, 2019)

Importancia de la nutrición en la reproducción del ganado

Muchos de los problemas reproductivos que hoy se presentan en los rebaños lecheros es consecuencia del mejoramiento genético logrado en los últimos años. Cuando los animales eran de bajo nivel productivo (3.000-4.000 lts/lactancia) bastaba con la pradera, que con una adecuada disponibilidad de materia seca alcanzaba a cubrir los requerimientos nutritivos de los animales. Sin embargo, en los últimos 30 años los animales fueron en muchos casos sacados de las praderas, confinados a establos y sometidos a un estrés medio ambiental y nutricional. Muchas vacas lecheras reciben altas cantidades de alimento, pero en muchos casos, se ha descuidado la relación forraje concentrado. Una buena alimentación de las vacas nos permitirá obtener por una parte el potencial genético que la vaca trae como herencia de sus padres y por otro lado que los animales desarrollen sus procesos reproductivos. La idea es que cada año la vaca tenga una cría y como consecuencia de ello una lactancia por año.

Una vaca bien alimentada y que tenga las necesidades completas como minerales, vitaminas, buena nutrición será una vaca que sea apta para la reproducción, se mida la condición corporal en una escala de 1 al 5, esto significa que el grado 1 es una vaca muy flaca que no podrá quedar preñada y mucho menos podrá prestar su ciclo reproductivo ya que no tiene los requerimientos necesarios, un buen índice corporal es de 3.5 a 4 la vaca está en el peso adecuado y no presentará ningún cambio hormonal.

Efecto de la relación forraje concentrado en la reproducción

Otro aspecto importante a considerar en la alimentación de vacas lecheras, y que tiene relación con aspectos reproductivos, es la relación forraje concentrado. Existe un par de estudios clásicos que así lo han demostrado. En el Cuadro 5 se presentan los resultados reproductivos de vacas alimentadas con diferentes relaciones de forraje-concentrado. Cuadro. Distintas relaciones de forraje-concentrado en la alimentación de vacas en el preparto e incidencia en el desplazamiento del abomaso. En este Cuadro se muestra lo que ocurre con la administración de diferentes niveles de forraje concentrado en la alimentación preparto y la incidencia que ella tiene en el desplazamiento del abomaso. En la medida que se incrementa la cantidad de concentrado y se disminuye la cantidad

	Relaciones			
	1	2	3	4
Forraje (%)	75,2	60,2	45,2	30,3
Concentrado (%)	24,8	39,8	54,8	69,7
Número de vacas con desplazamiento abomasal	0	2	4	4
Nº vacas al parto	10	12	10	11

Fuente: Coppock et al. 1972

de forraje en la dieta, aumentan los problemas de desplazamiento del abomaso. La importancia de ello es que se afectan los problemas digestivos, especialmente la rumia. Las vacas necesitan tener una alimentación adecuada, con ayuda del forraje de buena calidad ya que les permita desarrollar sus procesos reproductivos de forma adecuada, también ayudan al momento de parir el becerro nazca fuerte, sano. (T, 1994)

Tomado de Biblioteca Digital INIA

Vitaminas

Algunos estudios han sugerido un papel fisiológico de las vitaminas C y E en la reproducción del ganado. Se ha reportado una mejora en la fertilidad del ganado después de la suplementación con vitamina E. Esta vitamina puede mejorar la fertilidad por un efecto antioxidante directo en el desarrollo del folículo y el embrión o al influir en la apoptosis y proliferación de las células foliculares. La vitamina C es necesaria para reactivar la actividad antioxidante de la vitamina E. El efecto de la vitamina C en la función reproductiva está mediado por su participación en la síntesis de colágeno, la secreción de hormonas y sus

propiedades antioxidantes. Se ha sugerido que varias inyecciones de vitamina C antes y después del estro pueden mejorar la fertilidad en vacas repetidoras. Desafortunadamente, hay poca investigación que evalúe el efecto de esta vitamina en el comportamiento reproductivo del ganado lechero. Faltan estudios recientes que analicen los impactos de la vitamina C en la fertilidad; los investigadores pueden haber perdido interés en evaluar las respuestas reproductivas del ganado a esta vitamina, porque se piensa que los bovinos no requieren suplementación con vitamina C. Se sabe que la tasa de preñez en vacas mejora cuando se inyectan 3,000 mg de vitamina C y 3,000 UI de vitamina E al mismo tiempo el día esperado de la emergencia del folículo preovulatorio, en conjunto con inyecciones de vitamina C al momento de detectado el celo y dos días después de la IA. La primera inyección de estas vitaminas tuvo como objetivo afectar el desarrollo del folículo y, posiblemente, la calidad del ovocito. La segunda inyección de vitamina C se administró para emular el aumento natural de esta vitamina durante el estro en el ganado. La tercera dosis de vitamina C se inyectó para influir en la funcionalidad del cuerpo lúteo. Por tanto, según la experiencia anterior, la hipótesis probada en este estudio fue que las vacas inyectadas con 6,000 mg de vitamina C y 6,000 UI de vitamina E antes y después del estro sincronizado tendrán una tasa de gestación más alta que las vacas inyectadas con 3,000 mg de vitamina C y 3,000 UI de vitamina E.

Los impactos de inyectar dosis mayores de vitaminas C y E en el desarrollo de estructuras ováricas y las concentraciones hormonales en el ganado. En general, las vacas suplementadas con las dosis más altas de vitaminas C y E tendieron a tener un folículo preovulatorio de menor tamaño ($P= 0.06$), pero las concentraciones de estradiol en sangre no se vieron afectadas por las inyecciones de vitamina ($P>0.05$). El tamaño del cuerpo lúteo no fue diferente entre los tratamientos. Sin embargo, las vacas que recibieron la dosis más baja de vitaminas tuvieron concentraciones inferiores de progesterona en la sangre

($P \leq 0.05$) que las del grupo testigo y las que recibieron la dosis más alta de vitaminas. Además, la tasa de gestación 30 y 45 días después de la IA en las vacas del grupo testigo no fue diferente al de las vacas que recibieron vitaminas.

Efecto de la suplementación (media \pm EE) con 3,000 mg y 3,000 IU, 6,000 mg y 6,000 IU de vitaminas C y E, en el tamaño de la estructura ovárica, la presentación del estro y la concentración hormonal en vacas.

Porcentaje de gestación 30 y 45 días después de la IA en vacas (barras blancas), VCE3 (barras negras) y VEC6 (barras achuradas).

Las vitaminas son esenciales para la reproducción, ya que la vitamina C y E ayuda a mejorar fertilidad del ganado bovino, ayudando al crecimiento de los folículos, como las estructuras del aparato reproductor, haciéndolos de mayor tamaño presentando buen tono en el ultrasonido, así las repetidoras aumentan el porcentaje de presencia de estro y preñez. (Lara, 2019).

Minerales

Minerales esenciales en la reproducción

Los minerales se clasifican en macrominerales los cuales son requeridos en mayor cantidad por el animal que se dividen en aniones (Ca, Mg, Na, K) y cationes (P, Cl, S), y los microminerales que son requeridos en menor cantidad, pero de igual manera son indispensables para el funcionamiento óptimo del animal. Los minerales considerados importantes en la reproducción del ganado bovino son el calcio (Ca), Fosforo (P), Selenio (Se), Magnesio (Mg), Zinc (Zn) y Hierro (Fe). Usualmente, los forrajes y los alimentos no balanceados no son elementos suficientes para los requerimientos del animal, ya que están condicionados por limitaciones climáticas y de suelo. Esto trae consecuencias como deficiencias que se representan en balances negativos que usualmente se agravan durante la lactancia ocasionando anestros que influyen sobre la fertilidad, y problemas como retención de placenta, hipocalcemia y metritis entre otras.

Imagen obtenida de producción animal

Calcio (Ca)

El calcio es esencial para la formación del esqueleto, la coagulación sanguínea normal, la acción rítmica del corazón, la excitabilidad neuromuscular y funciones importantes para la homeostasis del animal. Una deficiencia de Calcio influye en los huesos, en el crecimiento y en la producción de leche y enfermedades de carácter metabólico como es la hipocalcemia clínica (cuando la concentración de calcio sérico es $<6,0$ mg / dL) y la hipocalcemia subclínica (cuando la concentración de calcio sérico de $5,5$ a $8,0$ mg / dL). La hipocalcemia clínica se presenta en la etapa previa al parto pues la necesidad de calcio para la calostrogénesis es elevada por ende la disminución en los niveles séricos de este elemento es muy común, lo que origina en mecanismos de compensación como la movilización de reservas de calcio que se encuentran en los huesos, con el fin de poder compensar el desequilibrio. La disminución repentina de este elemento puede desembocar en disfunciones nerviosos y musculares conduciendo a una

Variable	Tratamiento			P
	Testigo	VCE3	VCE6	
Tiempo para el estro, h	48.1±5.17	55.2±5.36	62.1±5.10	0.17
Diámetro del folículo preovulatorio, mm	18.9±0.71	17.1±0.73	16.5±0.69	0.06
Concentraciones de estradiol en plasma, pg mL ⁻¹	37.8±4.19	40.1±4.00	38.8±3.85	0.92
Área del cuerpo lúteo, cm ²	6.7±0.52	7.3±0.54	6.0±0.52	0.25
Concentraciones de progesterona en plasma, ng mL ⁻¹	19.4±2.66	10.1±2.55*	19.2±2.44	0.02

* Significativamente diferente de otros grupos ($P \leq 0.05$).

VCE3 grupo suplementado con 3,000 mg de vitamina C y 3,000 IU de vitamina E.

VCE6 grupo suplementado con 6,000 mg de vitamina C y 6,000 IU de vitamina E.

falta de tono muscular generando la incapacidad para levantarse, apariencia deprimida y letargo. La hipocalcemia subclínica caracterizada por la carencia de signos clínicos es considerada una de las enfermedades metabólicas más importantes y difíciles de diagnosticar, se sospecha que la presencia de la

hipocalcemia subclínica se puede asociar a una mayor incidencia en la presencia de metritis, retención de placentas, cetosis y desplazamiento del abomaso.

El exceso de magnesio influye sobre los niveles de fósforo, magnesio, zinc y cobre al inhibir la absorción en el intestino.

Los minerales son de suma importancia en la reproducción bovina (empadre), presentando mayor carga hormonal, liberación de estrógenos para el crecimiento de los folículos (fsh) de estros más cortos, para que ovulen de manera adecuada con las medidas de 13 a 14 mm vista mediante el ultrasonido. (Garmendia, 2007)

Puerperio bovino

Pautas para el control puerperal. Los procesos que involucran a las diferentes estructuras durante el puerperio, pueden ser evaluados clínicamente tomando en cuenta los siguientes órganos y los hallazgos en cada uno de ellos:

- ◆ Cérvix: forma, tamaño y ubicación.
- ◆ Cuernos uterinos: disminución del volumen, consistencia, tono, contractibilidad, fluctuación, estrías longitudinales.
- ◆ Ovarios: tamaño y estructuras cíclicas o no cíclicas.
- ◆ Vulva: forma, edematización, lesiones, descargas.

Esta evaluación es siempre secundaria a determinar el estado corporal de la vaca. La evaluación se hace por palpación rectal, complementando con vaginoscopía siempre cuando se encuentra fluctuación o se observa un periné muy sucio con costras. Es muy importante en la evaluación de los ovarios la utilización de ecografía para definir correctamente el tamaño de los ovarios y las estructuras presentes.

1) Días 4 al 10 posparto: Cérvix: abdominal, abarcable, retracción imposible, estructura esponjosa. Vaginoscopía: lesiones vulvovaginales producidas por el pasaje del ternero, sufusiones en el orificio cervical externo, abertura menor de 2 cm, húmedo, brillante, edematoso. Cuernos uterinos: asimétricos, no

alcanzables, pared consistente, pliegues longitudinales presentes, miometrio con poco tono, sin fluctuación. Loquios: presentes en fondo de vagina, pequeña cantidad, densos, color amarillo rojizo o semitransparentes, pueden tener algunas estrías de pus. Olor a carne fresca. Ovarios: algún folículo no mayor a 4 mm. Acercándonos al día 10 puede aparecer alguno de mayor tamaño.

2) Días 10 al 15 posparto: Cérvix: apenas abarcable, semipélvico, apenas retirable, de estructura consistente elástico. Vaginoscopía: orificio cervical externo cerrado, restos de sufusiones de color amarillento, semi húmedo, con poco moco cervical en fondo de vagina. Cuernos uterinos: asimetría, alcanzables, pared densa con buen tono, estrías longitudinales apenas palpables, no hay fluctuación. Ovarios: folículos de 8 a más mm en general en uno o en los dos ovarios, algunos folículos más de menor tamaño. Loquios: servicio - vaginales, poca cantidad, transparentes, muy densos, olor a carne fresca.

3) Días 15 a 20 posparto: Cérvix: pélvico, abarcable casi en estado pregestacional (en vacas hacia el día 20 posparto). Vaginoscopía: orificio cervical externo cerrado, poca o ninguna cantidad de moco en fondo de vagina. Cuernos uterinos: asimetría no muy evidente, alcanzables, retirables hacia el día 20. Pared con tono y contractibilidad (correlacionar con estructuras ováricas). No hay fluctuación. Ovarios: las estructuras presentes: folículos, cuerpo lúteo, o alguna estructura quística (más frecuente quiste luteal). Loquios: prácticamente no hay, sólo en cercanía del celo; color humo o transparente con estrías de pus, de muy denso a denso (esto último en cercanías del estro).

4) Días 20 a 30 posparto: Cérvix: pélvico, tamaño y consistencia pregestacional. En vaquillonas en general se palpa forma de cono trunco con base caudal. Cuernos uterinos: simétricos o leve asimetría, retirables, abarcables; con tono, y contractibilidad en cercanía del estro. Ovarios: estructuras presentes cuerpo lúteo, y folículos; en algunos casos se observa alguna estructura quística no patológica. Loquios: no hay, sólo un poco de moco muy denso en fondo de vagina. (Rutter, 2002)

El puerperio es el tiempo de descanso que transcurre después de del parto y el restablecimiento de las condiciones del tracto genital a su estado de pregravidas.

Sanidad

Un plan exitoso requiere animales sanos y libres de enfermedades infecciosas que puedan afectar la fertilidad, la gestación y el desarrollo fetal. Por lo tanto, es crucial que se realice una evaluación exhaustiva de su condición sanitaria.

Si un animal está enfermo o tiene un problema de salud subyacente, es menos probable que logre una concepción exitosa y mayor el riesgo de transmitir dichas enfermedades a otros individuos, incluyendo a su descendencia.

Sanidad para sementales y vientres

Es importante para prevenir enfermedades infecciosas y parasitarias. La vacunación es útil para prevenir enfermedades infecciosas y debe ser aplicada de acuerdo al calendario sanitario, utilizando agujas y jeringas esterilizadas de tamaño 16 G x 1/2" y/o 15 x 1/2". La prevención mediante acciones higiénicas es un procedimiento eficiente para disminuir o evitar la infestación de parásitos, de manera que se pueda cerrar su ciclo de vida, y de esta forma controlar los parásitos internos y externos. Entre estas medidas preventivas podemos citar la rotación de potreros, desinfección de galeras y corrales, pastoreo de animales por categoría, etc. Se recomiendan las desparasitaciones internas cada tres meses y externas siempre que sea necesario. (Campos, 2010)

Vacunación

Cada productor debe diseñar un plan de vacunación específico para su finca, que depende en la mayoría de los casos de las enfermedades más comunes en la zona. Sin embargo, en el cuadro anterior se sugiere un plan básico de vacunación que el productor puede cambiar o modificar según sus necesidades.

Puntos a considerar al elaborar un programa de vacunas para ganado:

- Primeramente determinar contra que enfermedad se desea vacunar al hato. Las elecciones de las vacunas para ganado a utilizar dependerán de las enfermedades que se presenten en la zona;
- Utilizar únicamente vacunas para ganado registradas ante la dependencia de gobierno responsable, que es SAGARPA en el caso de nuestro país;
- Aplicar las vacunas para ganado por la vía que recomiende el fabricante;
- Siempre almacenar adecuadamente las vacunas para ganado, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

Enfermedades contra las que actúan las vacunas para ganado

- IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina): Enfermedad viral que resulta en complicaciones respiratorias, falla reproductiva y abortos;
- BVD (Diarrea Viral Bovina): Enfermedad viral causante de fiebre, diarrea, pérdida de apetito, depresión, descargas nasales y oculares;
- PI3 (Parainfluenza): virus que causa enfermedad respiratoria, que en ocasiones da origen a la fiebre del embarque;
- BRSV (Virus Respiratorio Sincitial Bovino): especialmente en ganado joven, causa severa enfermedad respiratoria;
- Leptospirosis: Bacteria causante de abortos en el ganado;
- Vibriosis: Enfermedad bacteriana causada por *Campylobacter fetus venerealis* que provoca falla en el primer tercio de la gestación;
- Enfermedades clostridiales: las vacunas para ganado clostridiales más comunes son las combinaciones de 7 vías que protegen contra *Clostridium chauveoi* (Pierna negra), *Clostridium septicum* y *Clostridium sordelli* (Edema

maligno), *Clostridium novyi* y otros tres tipos de *Clostridium perfringens* causantes de Enterotoxemia;

- *Haemophilus somnus*: bacteria causante de enfermedad del sistema nervioso y del aparato reproductor y respiratorio;
- Queratoconjuntivitis Infecciosa Bovina (Ojo Rosado): Infección del ojo causada por la bacteria *Moraxella bovis*;
- *Manheimia haemolytica*: bacteria causante de la fiebre del embarque;
- Brucelosis: enfermedad bacteriana causante de abortos y daños por inflamación en los testículos de los machos;
- *E. coli*: bacteria que causa diarrea en los recién nacidos.

(Martinez M. , 2017)

Plan de vacunación

VACUNAS EN BECERROS					
Vacuna	Previene	Vía de Administración	Primera aplicación	Refuerzos	Especies y Dosis
Adbac Doble Bovina	<i>P. multocida</i> y <i>Clostridium chauvoei</i> .	Subcutánea o intramuscular	A partir de los 3 meses de edad	A los 21 días, y cada 6 ó 12 meses	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac Triple Bovina	<i>P. multocida</i> tipos A y D, <i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> .	Subcutánea o intramuscular	A partir de los 3 meses de edad	A los 21 días, y cada 6 ó 12 meses	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac 7 vías	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> tipos C, D y B.	Subcutánea o intramuscular	A partir de los 3 meses de edad	A los 21 días, y cada 6 ó 12 meses	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac 8 vías	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> tipos B, C y D, <i>P. multocida</i> , <i>M. haemolytica</i> tipo A1, <i>E. coli</i> .	Subcutánea o intramuscular	A partir de los 3 meses de edad	A los 21 días, y cada 6 ó 12 meses	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac 11 vías	<i>P. multocida</i> tipos A y D, <i>M. haemolytica</i> , <i>Histophilus somni</i> , <i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> tipos C y D.	Subcutánea o intramuscular	A partir de los 3 meses de edad	A los 21 días, y cada 6 ó 12 meses	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac Fiebre Carbonosa	Ántrax o Fiebre Carbonosa.	Subcutánea	A partir de los 3 meses de edad	A los 21 días, y cada 12 meses. O aplicar si hay algún brote en la zona.	Bovinos 2 mL Ovinos y caprinos 1 mL

VACUNAS EN ADULTOS				
Vacuna	Previene	Vía de Administración	Refuerzos	Especies y Dosis
Adbac Doble Bovina	<i>P. multocida</i> y <i>Clostridium chauvoei</i> .	Subcutánea o intramuscular	Como refuerzo 15 días previos a la movilización de los animales. Aplicar antes de la temporada de lluvias y frío.	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac Triple Bovina	<i>P. multocida</i> tipos A y D, <i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> .	Subcutánea o intramuscular	Cada 6 ó 12 meses, según la incidencia de la zona. Aplicar antes de la temporada de lluvias y frío. Como refuerzo 15 días previos a la movilización de los animales.	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac 7 vías	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> tipos C, D y B.	Subcutánea o intramuscular	Cada 6 ó 12 meses, según la incidencia de la zona. Aplicar antes de la temporada de lluvias. Como refuerzo ante un brote cercano de Clostridiosis de las contenidas en la fórmula.	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac 8 vías	<i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> tipos B, C y D, <i>P. multocida</i> , <i>M. haemolytica</i> tipo A1, <i>E. coli</i> .	Subcutánea o intramuscular	Como refuerzo 15 días previos a la movilización de los animales. Para mejorar el calostro y prevenir diarreas en becerros, aplicar 30 días antes del parto. Como refuerzo ante un brote cercano de Clostridiosis de las contenidas en la fórmula. Aplicar antes de la temporada de lluvias y frío.	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac 11 vías	<i>P. multocida</i> tipos A y D, <i>M. haemolytica</i> , <i>Histophilus somni</i> , <i>C. chauvoei</i> , <i>C. septicum</i> , <i>C. novyi</i> , <i>C. sordellii</i> , <i>C. perfringens</i> tipos C y D.	Subcutánea o intramuscular	Cada 6 ó 12 meses, según la incidencia de la zona. Aplicar antes de la temporada de lluvias y frío.	Bovinos 5 mL Ovinos y caprinos 2.5 mL
Adbac Fiebre Carbonosa	Ántrax o Fiebre Carbonosa.	Subcutánea	Cada 12 meses o aplicar si hay algún brote en la zona. Aplicar antes de la temporada de lluvias.	Bovinos 2 mL Ovinos y caprinos 1 mL

Tomado de: Adler Animal Health

Posibles enfermedades que pueden alterar la reproducción de nuestro hato:

Tricomoniasis

Es una enfermedad venérea causada por el parásito denominado *Tritrichomona foetus*. El agente se ubica en prepucio y mucosa peneana de los toros sin provocar manifestación clínica y la tasa de infección aumenta con la edad por el engrosamiento de las criptas prepuciales. En las hembras habita en vagina, cuello uterino y útero. La infección venérea de las hembras se caracteriza por la repetición de celos a consecuencia de la muerte embrionaria. Al tacto se encuentra un aumento de "preñeces cola" o de "vacas vacías". Pueden observarse también abortos en el segundo tercio de la gestación con una incidencia de entre el 5 y el 10 %. Es frecuente encontrar colectas purulentas (piómetras). Las hembras pueden quedar como portadoras asintomáticas durante más de un año luego de la infección; luego de la infección se produce una inmunidad de corta duración, pudiendo reinfectarse las hembras 18 meses

después. No existen en nuestro país vacunas para la prevención de tricomoniasis.

Campilobacteriosis (vibriosis)

Es una enfermedad venérea, causada por una bacteria denominada *Campylobacter fetus* con sus 2 variedades: *fetus* y *venerealis*. En el toro, se localiza en el prepucio, glánde y uretra distal en tanto que en las hembras se ubica en la vagina, cuello uterino, útero y oviducto. La infección en las hembras provoca infertilidad temporaria y repetición de celos. Puede ocasionar abortos que en casos extremos llegan a una incidencia del 10 %. Las vaquillonas de primer servicio y las vacas viejas por bajos niveles de protección local, son las categorías más sensibles a la infección. Se pueden encontrar hembras portadoras en el rodeo por períodos de entre 2 y 12 meses. Impacto económico: Las enfermedades "venéreas" provocan pérdidas a nivel reproductivo; cuando la actividad de *Trichomona* o *Campylobacter* se ubica en la temporada de servicio. La consecuencia puede ser de un aumento en la "cola de parición", que determinará menos kilos de carne destetados o bajo índice de preñez. En cambio si la infección se produce después del tacto se observará un aumento de la "merma" tacto-parición con menor cantidad de terneros nacidos. Agentes causales; Diagnóstico: Tanto *Trichomona foetus* como *Campylobacter fetus* pueden identificarse a partir de muestras colectadas del material prepucial y semen de toros y de mucus cérvico-vaginal y descargas uterinas de vacas y vaquillonas. Al provocar síntomas clínicos muy similares, se recomienda realizar un adecuado diagnóstico de "enfermedades venéreas" en el rodeo. El raspado prepucial de los toros fuera de la época de servicio permite detectar y eliminar los positivos e ingresar al rodeo toros sanos. En las vaquillonas y vacas se puede realizar el diagnóstico a partir de muestras de mucus cervico-vaginal y descargas uterinas. Existen para el transporte de las muestras de raspados prepuciales y de mucus cérvico-vaginal, un medio específico para *Trichomona foetus* y otro para *Campylobacter fetus*. Los animales positivos a algunos de los agentes luego de finalizados los muestreos debieran eliminarse.

Prevención y control:

- ◆ Realizar antes del inicio del servicio un adecuado diagnóstico de "enfermedades venéreas" en los toros que ingresarán al servicio.
- ◆ Diagnóstico de "venéreas" en hembras vacías.
- ◆ Control de alambrados perimetrales para evitar "robos".
- ◆ Proporcionar resistencia no específica máxima a través de un adecuado nivel nutricional.
- ◆ Aumentar la resistencia específica de las categorías susceptibles (toros, vacas y vaquillonas), mediante un adecuado programa de inmunización: vaquillonas de 1er servicio y toros se deben inmunizar con 2 dosis de vacuna contra enfermedades con impacto reproductivo entre los 60 y 15 días previos al inicio del servicio o inseminación artificial. Las vacas previamente vacunadas deberán recibir una dosis de refuerzo 15 días antes del inicio del servicio.
- ◆ En caso de existir diagnóstico de mermas tacto-parto asociadas a alguno de los agentes descritos, se recomienda administrar una dosis de refuerzo al tacto de preñez.

Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)

El virus de IBR tiene una distribución muy amplia en nuestro país. Aproximadamente en el 85 % de los rodeos hay evidencias de circulación del virus. Si bien este agente puede determinar la aparición de diversos síntomas clínicos, a nivel reproductivo puede dar manifestaciones genitales (vulvovaginitis en hembras y balanopostitis en toros caracterizadas por pequeñas pústulas llenas de un contenido líquido en que se encuentra el virus) que se presentan cuando los animales sufren la infección aguda durante el servicio o reproductivas (infertilidad, abortos en el segundo tercio de la preñez) cuando se produce la infección en distintas épocas de la gestación o la vaca/vaquillona reactiva una infección latente previa. Independientemente del cuadro que produce, este virus

siempre hace latencia (queda dormido en un ganglio nervioso cercano al lugar de ingreso al animal) quedando esos animales infectados de por vida. A partir de cualquier situación de estrés en esos animales, se reactivará la infección latente, causando en los toros la eliminación de virus por semen y en vacas y vaquillonas, infertilidad, abortos y merma en la producción de leche.

El virus, resiste la temperatura de congelación a la que se someten las pastillas o pajuelas de inseminación artificial. Impacto económico: El virus de IBR puede causar bajos índices de preñez (cuando actúa durante el servicio) o abortos (cuando actúa durante la gestación, especialmente en el segundo tercio). En ambos casos, el resultado es menos terneros. Agente causal: El agente causal de las formas genitales y reproductivas de IBR es el Herpes virus bovino 1 (BHV 1). El diagnóstico de las formas genitales puede realizarse por aislamiento del virus a partir de hisopado de pústulas (estadío agudo, sintomático), mientras que en las formas reproductivas el aislamiento viral puede efectuarse a partir de semen, pastillas o pajuelas y de mucus cervico-vaginal y fetos en casos de abortos. Además se puede recurrir a la serología pareada (estadío agudo y estadío convaleciente) para el diagnóstico de pérdidas reproductivas en el rodeo.

Prevención y control:

- ◆ Proporcionar resistencia no específica máxima a través de un adecuado nivel nutricional.
- ◆ Aumentar la resistencia específica de las categorías susceptibles (toros, vacas y vaquillonas), mediante un adecuado programa de inmunización: vaquillonas y toros, dos dosis de vacunas que incluyan BHV 1 en su composición entre los 60 y 15 días antes de iniciar el servicio o la inseminación artificial (I.A.), mientras que las vacas (revacunadas) se deberán inmunizar con una dosis 15 días antes de iniciar el servicio o I.A. En caso de antecedentes de abortos por BHV 1, se recomienda administrar una dosis de refuerzo al momento del tacto.

Diarrea viral bovina (BVD)

Es otra enfermedad viral que ocasiona serias pérdidas a nivel reproductivo y tiene una amplia difusión en nuestros rodeos; más de un 90 % de los rodeos tienen animales que evidencian serológicamente haber estado en contacto con el virus de BVD. Las manifestaciones clínicas que pueden encontrarse a nivel reproductivo asociadas a la infección por el virus de BVD, dependerán del momento en que se produce la infección, del tipo de cepa de virus actuante y del estado inmune del rodeo. La infección de animales adultos por el virus puede ser asintomática (pero siempre cursa con inmunosupresión que hace más vulnerables a los animales a otras enfermedades), o puede cursar con distintas presentaciones clínicas como: infertilidad, muerte embrionaria, momificación fetal, malformaciones congénitas (terneros ciegos, pelados, con dificultad en la marcha, chuecos, cabezones, etc. que por lo general mueren enseguida de nacidos), abortos y síndrome de debilidad del ternero recién nacido, etc., de acuerdo con el momento de infección en la hembra gestante. En los toros infectados, el virus BVD puede provocar disminución en la calidad espermática. Además, el virus se elimina por semen y resiste la temperatura de congelación. Una característica particular del virus BVD, que complica enormemente la erradicación de la infección en los rodeos, es que cuando una cepa no-citopática del virus infecta a la hembra gestante al inicio de la preñez, el ternero que nace vivo es un eliminador de BVD en sus secreciones durante toda su vida, sin mostrar signos clínicos de enfermedad. Tales terneros son los denominados P.I. (Persistentemente Infectados) y difunden la infección al resto del rodeo.

Los animales P.I. debieran identificarse y eliminarse, porque si llegaran a edad reproductiva (muchos animales de estos mueren antes del año de edad) en el caso de los toros eliminan siempre el virus por semen y en el caso de las vacas o vaquillonas dan siempre hijos P.I.

Impacto económico:

El virus de BVD por sus características puede actuar durante el servicio (ocasionando bajos índices de preñez) o provocar abortos cuando actúa durante la gestación, especialmente en el segundo tercio. En ambos casos, se lograrán

menos terneros. Como además provoca malformaciones que en la mayoría de los casos terminan con la muerte de los terneros, la pérdida se incrementa en caso de infección por estos virus.

Agente causal:

El agente causal de la forma reproductiva de BVD es un pestivirus que se denomina Virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDv). Existen dos biotipos de BVDv denominados citopático y no citopático según el efecto que tienen sobre las células de los cultivos celulares; el citopático es el más frecuente. Diferencias antigénicas y genéticas, han permitido dividir al BVDv en genotipos 1 y 11. El diagnóstico puede realizarse por aislamiento a partir de semen, pastillas o pajuelas de inseminación artificial y de mucus cérvico-vaginal o fetos abortados. Además se puede recurrir a la serología pareada.

Prevención y control:

- ◆ Proporcionar resistencia no específica máxima a través de un adecuado nivel nutricional y un correcto manejo de animales.
- ◆ Aumentar la resistencia específica de las categorías susceptibles (toros, vacas y vaquillonas), mediante un adecuado programa de inmunización: vaquillonas y toros, dos dosis de vacunas que incluyan BVDv genotipos 1 y 11 en su composición entre los 60 y 15 días antes de iniciar el servicio, mientras que las vacas (revacunadas) se deberán inmunizar con una dosis 15 días antes de iniciar el servicio. En caso de antecedentes de abortos por BVDv, se recomienda administrar una dosis de refuerzo al momento del tacto.
- ◆ Identificar y Eliminar los animales P.I. del rodeo.

Infertilidad por haemophilus somnus

El Haemophilus somnus provoca a nivel reproductivo cuadros de infertilidad, abortos y nacimiento de terneros débiles. El tracto genital de la hembra bovina es reservorio de la bacteria, pudiendo provocar vaginitis, cervicitis, endometritis,

infertilidad y muerte embrionaria; esporádicamente y después de una septicemia por *Haemophilus somnus* se han descrito abortos. En los toros, cuyo tracto genital también puede actuar como reservorio, cepas patógenas de *Haemophilus somnus* pueden presentar infertilidad con presencia de hipomotilidad e inmadurez espermática.

Impacto económico:

El *Haemophilus somnus* puede actuar durante el servicio ocasionando bajos índices de preñez cuando el toro aloja la bacteria en el prepucio. En vacas puede provocar infertilidad por adherirse a células del endometrio provocando degeneración embrionaria. Agente causal El *Haemophilus somnus* (últimamente re-denominado como *Histophilus somni*), es una bacteria gram negativa que puede alojarse en el tracto reproductivo de los animales adultos que actúan como reservorio. Determinadas cepas de alta patogenicidad pueden provocar pérdidas reproductivas. El aislamiento del agente mediante el muestreo de secreciones prepuciales y semen en el caso del toro y vaginales o mucus cervicovaginal en la hembra, permite el diagnóstico confirmatorio en el laboratorio. (animal P. , 2005)

Estas son las enfermedades más comunes en la reproducción bovina ya que estas afectan por completo el trabajo de mejoramiento genético como (IA), transferencia de embriones y monta natural, todo estas prevenciones con vacunas e historiales clínicos son necesarios para hacer un empadre con todas las medidas necesarias, con esto se evitan reabsorciones embrionarias, abortos, esto representa pérdidas para el ganadero.

Prevención y Control:

◆ Proporcionar resistencia no específica máxima a través de un adecuado nivel nutricional.

- ◆ Aumentar la resistencia específica de las categorías susceptibles (toros, vacas y vaquillonas) mediante un adecuado programa de inmunización previamente al servicio.
- ◆ Tratamiento antibiótico de acuerdo al antibiograma, cuando se realice el aislamiento de la bacteria.

Las enfermedades reproductivas, más importantes son abortos, diarrea viral bovina, rinotraqueitis infecciosa bovina, reabsorciones embrionarias, celos repetitivos, infecciones uterinas, estas tienen relevancia económica en la ganadería ya que año con año se presentan pérdidas, pero con prevención, control y cuidados, los índices disminuyen.

La evaluación del peso y la condición corporal debe realizarse de manera regular durante todo el proceso de empadre, ajustando la dieta y el manejo según sea necesario, para garantizar el éxito del programa.

De manera que, para asegurar una buena salud reproductiva, se recomienda que las hembras tengan al menos el 60% de su peso corporal adulto, mientras que los machos tendrán que poseer mínimo el 70%. Teniendo en cuenta que este puede variar según la raza y las características de la unidad productiva.

La condición corporal es un indicador de la reserva energética y nutrición. Los valores ideales de ambos progenitores deberían estar entre 2.5 y 3.5 en la escala de 0 a 7, siendo 0 el estado más delgado y 7 el más obeso.

Desparasitación

Los parásitos continúan siendo uno de los mayores problemas en el bienestar y producción animal alrededor del mundo. Los efectos que tienen sobre los animales como reducción de la ganancia de peso, retardo en el crecimiento, fertilidad reducida y en algunos casos mortalidad generan grandes pérdidas económicas. (Market, 2023)

Totalmente, positivo; por supuesto que se puede desparasitar a hembras gestantes, existen desparasitantes que no son abortivos independientemente de la fase de gestación. inclusive, de manera personal te recomiendo realizar esta práctica desparasitante ya que eliminas parasitosis masivas en tu hato y en tus nacimientos, ya la mayoría de los parásitos migran al neonato vía placenta. puedes utilizar closantel al 5%, nombre comercial closantil 5% solución oral, en cualquier etapa de gestación o bien levamisol o ivermectina en el último tercio de gestación. (Martinez R. , 2014)

Desparasitantes no abortivos

Panacur suspensión al 10%

Fórmula:

Cada ml contiene: Fenbendazol [5-(fenil-tio) bencimidazol- 2 carbamato de metilo] 75 mg

Excipiente c.b.p 1.0 ml

Dosis y vía de administración:

Administrar por vía oral con pistola dosificadora, jeringa o como toma directa de la botella.

Bovinos:

5 mg de fenbendazol/kg de peso en dosis única (equivalente a 1 ml por cada 20 kg de peso).

Para infestaciones con *Moniezia spp* es necesario administrar 10 mg de fenbendazol/kg de peso en DOSIS ÚNICA (equivalente a 1 ml por cada 10 kg de peso)

Peso	5 mg de fenbendazol/kg de peso 1 ml/20 Kg de peso
60 kg	3.0 ml
80 kg	4.0 ml
120 kg	6.0 ml
200 kg	10.0 ml
400 kg	20.0 ml
600 kg	30.0 ml

Tomado de: Distribuidora Baja Productos Veterinarios

Gestación, lactancia y fertilidad:

Se puede administrar en cualquier etapa de la gestación y lactación. (animal, 2021)

ASUNTOL LIQ. 500 ml

Asuntol M.R. Líquido 20% es un ectoparasiticida efectivo para el control de moscas, garrapatas, piojos, pulgas y ácaros sensibles al ingrediente activo de los animales domésticos arriba mencionados, para uso en baño de inmersión y/o aspersion. Su poder residual es de 1 a 2 días. De moderada toxicidad: Categoría toxicológica 3 (moderadamente tóxico-banda azul).

Dosis y vía de administración

En el caso del uso de asuntol líquido 20% en aspersion disuelva 10 ml del producto en 10 lts de agua o 100 ml del producto en 100 lts de agua y revuelva energicamente hasta formar una mezcla homogénea. Por medio del baño de inmersión, bomba aspersora, trapo, cepillo o esponja empape al animal enteramente hasta la piel. Por su alta eficacia Asuntol ha sido el líder en garrapaticidas organofosforados desde los años 60. La perfecta tolerancia de Asuntol permite bañar sin peligro alguno a todas las especies de ganado en cualquier edad, incluso los becerros y hembras preñadas. (Veterinarios, 2024)

Sanidad en terneros

Calostro

La inmunidad pasiva en el ganado se refiere a la transferencia de la inmunidad temporal de madre a cría a través del consumo de calostro. Esto es muy importante en el ganado porque durante la gestación no hay transporte de anticuerpos de la madre al feto a través de la placenta. Como consecuencia, las crías nacen con un sistema inmune inactivo y prácticamente no tienen sistema propio de defensa a enfermedades. El calostro de calidad contiene suficientes anticuerpos, técnicamente llamados inmunoglobulinas (Ig), para la preparación del sistema inmune de un becerro recién nacido; además contiene un alto contenido de grasa para proporcionar energía. El intestino delgado de un becerro recién nacido es permeable, o sea que está “abierto”, y absorbe las inmunoglobulinas contenidas en el calostro, sin embargo, también puede absorber patógenos del medio ambiente que pueden causar enfermedades. (Bentley, 2009)

Curación de ombligo en terneros

Se deberá cortar el cordón umbilical con tijeras, a unos 5 centímetros del abdomen y se realiza una desinfección con una solución de yodo del 7 al 20% o con tintura de yodo (yodo concentrado) Dice Andrés F. Ruiz J., MV, MSc., Director técnico, Genbiogan, en su web, que es importante tener en cuenta para la adecuada curación del ombligo en los terneros recién nacidos, cortar el cordón umbilical con tijeras, a unos 5 centímetros del abdomen y se realiza una desinfección con una solución de yodo del 7 al 20% o con tintura de yodo (yodo concentrado). También se puede utilizar una solución de clorhexidina al 0,5%. Señala que se utiliza un recipiente de boca ancha, donde se sumerge todo el cordón para su desinfección. También se puede utilizar el envase del sellador de pezones. Se puede realizar la ligadura del cordón con un hilo, previa desinfección y eliminación de los líquidos presentes en el cordón. La ligadura se realiza con material estéril a 2,5 cm del cuerpo del ternero. Advierte que se

debe ligar o anudar el cordón cuando las crías se encuentren en buenas condiciones de ambiente y haya buena desinfección. Si el ambiente es húmedo y contaminado se puede dejar sin ligar el cordón para un mejor drenado de los líquidos, pero de todas formas lo conveniente es mantener la cría en un ambiente limpio y seco y el ombligo limpio y desinfectado. Hace énfasis en que la desinfección se debe realizar diariamente hasta la completa cicatrización del ombligo, debe estar seco y sano, sin acumulación de líquidos. Señala que es conveniente incluir además un cicatrizante y repelente en pasta o en aerosol para el control de gusaneras. Los productos en aerosol son de fácil aplicación y evitan ensuciarse, y los de pasta o crema son más persistentes, es decir que el producto va a permanecer más tiempo actuando. En algunos casos se pueden utilizar endectocidas inyectables en zonas y épocas del año donde aumenta la presentación de gusaneras en los ombligos de los terneros recién nacidos, es una práctica que puede dar buenos resultados y confiere protección a los terneros contra las miasis o gusaneras en el primer mes de vida. (Ganadero, 2017)

Aportaciones

En el rancho La Guadalupe y finca El Refugio se llevó a cabo el proyecto de manejo reproductivo del empadre corto el cual consistió en apartar los sementales de las vacas por un determinado tiempo determinado, para realizar un protocolo de sincronización de celos y así tener un control de montas y partos con el fin de aumentar la productividad de los ranchos y obteniendo como resultado ganancias económicas.

El manejo se realizó en el mes de octubre del año 2023 en el cual las vacas tuvieron una preparación días antes basándose en suplementación de vitaminas y minerales para aumentar la condición corporal de los vientres y así obtener una mayor tasa de preñez. Una vez teniendo el hato bien suplementado y las vacas tengan una condición corporal mayor a tres en un rango del 0-5 se procede a hacer una palpación rectal de todo el hato para identificar la actividad reproductiva de cada animal, en el cual encontramos hembras con CL, con folículos, en anestro superficial y algunas en anestro profundo y se procede a tomar un registro reproductivo de cada una de las vacas y así aplicarle un protocolo de acuerdo a su actividad reproductiva.

Una vez teniendo los datos reproductivos de cada una de las vacas se procede a realizar los protocolos que cada hembra requiera:

Vacas en anestro profundo:

Consiste en aplicar el día -10, 1 ml de sincrogest inyectable, el día 0 aplicar 2 ml de Sincrodiol y aplicar el dispositivo intravaginal de progesterona, día 8 aplicar 0.5 - 1 ml de sincroCP + 2 ml de sincrocio y 1.5 - 2 ml de sincro ecG, y en el día 10 se realiza la IA o monta natural.

Vacas en anestro superficial:

El día 0 aplicar 2 ml de Sincrodiol y aplicar el dispositivo intravaginal de progesterona, día 8 aplicar 0.5 - 1 ml de sincroCP + 2 ml de sincrocio y 1.5 - 2 ml de sincro ecG, y en el día 10 se realiza la IA o monta natural.

Vacas ciclando:

Se aplica 2 ml de sincrocio (prostaglandina) con un efecto luteolítico el cual actúa rompiendo el cuerpo lúteo y presentan signos de celo entre 2-5 días tras la aplicación.

Una vez realizado el protocolo en todas las vacas y posteriormente haberlas inseminado se juntan con los sementales por si alguna vaca llega a repetir calor los toros la monten y así garantizar un mayor porcentaje de preñez.

En Diciembre de 2023 se realizó una palpación rectal para diagnosticar vacas preñadas en el cual se obtuvo el 86% de vacas gestantes y un 14% de vacas vacías, a las vacas gestantes estarán el pastoreo con suplementación de minerales esperando su época de parto que será en el mes de julio donde es la época de lluvias y encontramos mayor suministro de forraje verde y las vacas vacías procederán a su descarte del hato ganadero.

Y el plan sanitario se aplica en el mes de Diciembre donde llevarán 2 meses de gestación para evitar enfermedades y prevenir abortos y el refuerzo se estará aplicando en el mes de Junio de 4-6 semanas antes del parto y al mismo tiempo

incluyendo la desparasitación para combatir los parásitos y al igual evitar diarreas en las temporada de ingesta de pasto verde.

Realizando este proceso esperamos que todas nuestras vacas gestantes nos produzcan un parto exitoso en el mes de julio, y cuando estos becerros lleguen a la edad de tres meses en el mes de octubre se repetirá este proceso reproductivo de empadre corto, lo que nosotros buscamos es que nuestras vacas sean servidas en el mes de octubre y nuestros partos en julio para llegar al destete de los becerros en enero. Para así obtener nuestro objetivo que es una cría por vaca al año.

Marco conceptual

Empadre corto:

Consiste en mantener al semental separado de las hembras durante la mayor parte del año y únicamente permitir el contacto de este con las hembras en un período determinado (45, 60 o 90 días) para que las preñe y los partos ocurran en un período corto del año. (Martinez J. P., 2009)

Genética:

La genética es una rama de la biología que estudia cómo las características y los rasgos físicos se transmiten de una generación a otra. Para comprender esa herencia, examina los genes que se encuentran en las células del organismo y que poseen un código especial denominado ADN (ácido desoxirribonucleico). Este código determina el aspecto físico. (Etece, 2022)

Manejo:

En veterinaria y ganadería, manejo es una acción de: Sostener o contener a uno o varios animales, obligarlos a caminar; hacer que se acuesten o se levanten; ayudarlos durante el parto o la monta, suministrar medicamentos; inmovilizarlos; transportarlos. Es decir: Es una acción directa entre el hombre y los animales. (Frappe, 19)

Instalaciones:

Cuando se trata de corrales para ganado debe hacer una buena selección, ya que, estas instalaciones garantizan el manejo efectivo de animales más dóciles, con la menor cantidad de personal y mayor rendimiento de producción de bovinos. (Quiñones, 2021)

Sanidad:

La sanidad animal, al igual que la salud humana, reviste una gran complejidad y se enfrenta a retos en constante evolución. Los avances de la tecnología, la medicina y la ciencia facilitan la utilización de soluciones innovadoras a la hora

de enfrentar la amenaza que representan las enfermedades animales, ya sea que afecten a los animales terrestres, acuáticos o a la fauna silvestre. La sanidad animal es también un componente fundamental del bienestar animal. Los profesionales de la sanidad animal son los principales responsables de la mejora de la sanidad y el bienestar físico y conductual de los animales. Contribuyen a prevenir, tratar y controlar las enfermedades que pueden afectar a un determinado animal o incluso a poblaciones enteras. (animal S. y., 2015)

Palpación rectal:

La palpación rectal en las vacas es una práctica o método físico utilizado desde hace muchos años, consiste en introducir la mano por el recto de la hembra bovina el cual es lo suficientemente elástico que permite la exploración de los diferentes órganos del aparato reproductivo con lo cual podemos determinar estados fisiológicos (funcionalidad ovárica, momentos del ciclo estral, gestación o vacuidad), o patológicos (piómetras, quistes, aplasia segmentarías y otras). (Montiel, 2009)

Puerperio

El término puerperio designa el espacio de tiempo entre la expulsión de la placenta y la involución del tracto genital femenino a su estado anatómico y funcional previo a la gestación. Este periodo se caracteriza por modificaciones anatómicas, histológicas, citológicas, bacteriológicas y metabólicas del útero y su contenido. Un alargamiento en el puerperio puede tener un efecto perjudicial en la productividad del animal. (Olguín, 2012)

Ultrasonografía

es una técnica médica no invasiva que emplea ondas sonoras de alta frecuencia para obtener imágenes detalladas de los órganos y tejidos internos del cuerpo. Su versatilidad, seguridad y falta de radiación ionizante la convierten en una herramienta de diagnóstico esencial en múltiples campos de la medicina. (Cruz, 2023)

Macro minerales

Los macrominerales son minerales que nuestro cuerpo necesita en cantidades relativamente grandes para funcionar correctamente. A diferencia de los oligoelementos, que necesitamos en pequeñas dosis, los macrominerales son esenciales para mantener el equilibrio y la salud general. (Estrada, 2020)

Micro minerales

De acuerdo a la cantidad que se requiere de ellos se clasifican en macrominerales y micro minerales. La ingesta de los macrominerales es superior a los 100 mg, estos son: sodio (Na), potasio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca), fósforo (P), azufre (S) y cloro (Cl). (Sánchez, 2017)

Vaginoscopía

La vaginoscopía es un examen visual especializado de la superficie de la vagina y el cuello uterino. Se realiza utilizando un instrumento llamado colposcopio, que permite identificar alteraciones no visibles a simple vista. Este procedimiento se utiliza para detectar lesiones precancerosas o cancerosas, y también para tomar muestras (biopsias) de zonas sospechosas para su estudio en el laboratorio de patología. (Maldonado, 2027)

Suplementación

Se define la suplementación como el aporte de sustancias nutricionales complementarias a la dieta (de ahí el nombre de complementos o suplementos alimenticios) con el fin de mantener una buena salud, así como para prevenir o tratar enfermedades. (Contreras, 2024)

Condición corporal

La condición corporal se refiere al estado saludable del cuerpo. Está relacionada con la nutrición y la salud en general. Los grados de condición corporal son una

herramienta utilizada para ajustar la alimentación y las prácticas de manejo de manera que maximizan el potencial para producción de leche y minimizar los desórdenes reproductivos. (Briceño, 2024)

FSH

Hormona foliculoestimulante elaborada en la hipófisis. Actúa sobre los ovarios para hacer crecer los folículos y los ovulos. (NCI, 2024)

LH

La LH actúa en los ovarios estimulando el desarrollo terminal de los folículos y el incremento en la síntesis y secreción de estrógenos, los cuales a su vez son responsables de inducir el estro y la ovulación. (Ruben Santos Echeverria et al, 2014)

Progesterona

La progesterona es una hormona producida por el CL y ejerce retroalimentación negativa sobre el hipotálamo e hipófisis para reducir la secreción de gonadotropinas para evitar ovulaciones. (SCIELO, 2019)

Prostaglandina

Es un agente luteolítico extremadamente eficaz bovinos y equinos, produce regresión funcional y morfológica del cuerpo lúteo (leuteólisis). Como consecuencia se produce un celo dos a cuatro días después del tratamiento con ovulación normal. (Animal, 2024)

Cipionato de estradiol

Es un agente hormonal estrogénico indicado para el manejo reproductivo del Bovino. Es utilizado como complemento en la inducción y sincronización de

celos con progestágenos, con prostaglandinas y GnRH o como complemento en el tratamiento del anestro posparto en Bovinos.(Sani, 2024)

Benzoato de estradiol

Se utiliza en los protocolos reproductivos de inseminación artificial en la sincronización de las ondas foliculares, ovulación del folículo dominante e inducción del estro. (Ourofino salud animal, 2023)

ECG

Gonadotropina coriónica equina tiene acción como FSH de la eCG es propiciar el crecimiento de las células intersticiales del ovario, además de producir la maduración de los folículos. (Virbac, 2024)

Anestro profundo

Si los folículos son pequeños en ambos ovarios, no superando el mayor de ellos los 7 mm, la vaca se encuentra en anestro profundo. Si el folículo mayor es de 8 mm o más, estaremos frente a un anestro superficial. (Bistream)

Ciclicidad

La ciclicidad en la hembra bovina se determina por la presencia de estructuras ováricas palpables y/o identificables por ecografía como el Cuerpo Lúteo -CL- o el Folículo -F-, así como por el aumento de tamaño y tonicidad del útero. (Jimenez, 2020)

Ciclo estral

La vaca está clasificada como poliéstrica continua, esto es, tiene ciclos estrales (CE) todo el año y presenta su primer ciclo a los 12 meses, pero esto no es una regla, depende del peso, manejo, la raza y la alimentación principalmente. Es la actividad cíclica cuya duración varía entre 17-25 días (21 días promedio). Se considera que un CE inicia con el estro o celo (día 0), y concluye con el siguiente estro. Comprende una serie de eventos predecibles de índole ovárico, endocrino y conductual recurrentes con la finalidad de que ocurra la ovulación, el apareamiento y la gestación. (Jimenez, 05)

Cuerpo Lúteo

El cuerpo lúteo (CL) es una glándula transitoria productora de progesterona, en la vaca se forma a partir de las células formadoras del folículo ovulatorio (la teca y granulosa). Esta hormona regula la duración del ciclo estral y suprime la ovulación, con lo cual se reduce la función cíclica. (Rodgers, Scielo, 1988)

Folículo

Saco pequeño lleno de líquido ubicado en el ovario que contiene un óvulo inmaduro. Hay miles de folículos en los ovarios. Cuando un óvulo madura durante el ciclo menstrual de la mujer, el folículo se rompe y el ovario libera un óvulo para su posible fecundación (proceso mediante el que un óvulo se combina con un espermatozoide para formar un embrión). (Cancer, 2024)

Folículo preovulatorio

Un folículo de Graff, también llamado folículo preovulatorio, es el folículo ovárico que liberará el óvulo, es decir, que provocará la ovulación. A medida que el antro va creciendo, el ovocito se queda en el lateral del folículo y se rodea de células de la granulosa. (ORG)