



Universidad del Sureste

Licenciatura en medicina veterinaria y zootecnia

Sexto cuatrimestre

Zootecnia de bovinos

Actividad

Mónica Nicole Renaud Ley

12 de junio del 2021

Contenido

Métodos para la evaluación de reproductores.....	3
Mejor Predictor (BP) del valor genético:	3
Mejor Predictor Lineal (BLP) del valor genético:	3
Mejor Predictor Lineal Inssegado (BLUP) del valor genético:.....	4
Fundamentos para la selección de sementales	4
Fundamentales para el desecho por causas genéticas	4
Pasos básicos de los programas de mejoramiento genético en hatos lecheros.....	6
Nutrición	7
Requerimientos nutricionales de los animales carne, leche y doble propósito en sus diferentes etapas productivas.....	7
Factores que intervienen en el consumo de materia seca por la vaca.....	12
Desordenes metabólicos relacionados con la alimentación.....	13
Bibliografía.....	15

Métodos para la evaluación de reproductores

Existen distintos métodos para la obtención de los valores genéticos que han ido evolucionando con el tiempo:

- Mejor Predictor (Compañeras de establo)
- Mejor Predictor lineal (BLP)
- Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP).

VÍAS DE SELECCIÓN (MATERNA Y PATERNA)

MATERNA:

- Selección de madres para producir padres (madres de candidatos a futuro semental)
- Selección de madres para producir madres (reposición intrarebaño)

PATERNA:

- Selección de padres para producir madres (reposición y progreso genético interrebaño)
- Selección de padres para producir padres (progreso genético poblacional)

MÉTODOS DE SELECCIÓN

Mejor Predictor (BP) del valor genético:

- La diferencia que existe entre la media de los valores fenotípicos de las hijas de un macho y la media global del rebaño es un valor genético si entendemos que las hembras que fecundo se tomaron al azar del rebaño y que los efectos ambientales eran los mismos para todos
- La desviación del fenotipo frente a la media de la población es un valor genético si consideramos que todos estuvieron en el mismo ambiente
- El mejor predictor no tiene en cuenta ni la relación lineal entre el genotipo y el fenotipo, ni los efectos ambientales, por ello acumula mucho sesgo, extremo en las evaluaciones interrebaño.
- Se usó con éxito en el pasado, antes de los años cincuenta.

Mejor Predictor Lineal (BLP) del valor genético:

- Se corresponden con los índices de selección, que buscan la relación lineal entre los fenotipos de los animales o de sus parientes y su genotipo para obtener los valores genéticos.

- Nos encontramos con índices individuales (basados en el propio fenotipo de los animales) y familiares (basados en el fenotipo de sus parientes). Y también monocaracter (si se ocupan de un solo criterio) o multicaracter (si se basa en variables sintéticas que aglutinan la información de varios caracteres a la vez)
- Los índices solucionaron la relación lineal entre los genotipos y los fenotipos utilizando para ello la información dada por los parámetros genéticos.

Mejor Predictor Lineal Insesgado (BLUP) del valor genético:

- El BLUP además de basarse en la relación lineal entre genotipos y fenotipos, utiliza complejos cálculos matemáticos para eliminar el sesgo de los efectos ambientales en esta relación
- Para ello usa modelos mixtos de análisis de la varianza que permiten separar los efectos aleatorios de los efectos fijos sistemáticos y de sus interacciones.
- Es la metodología más perfecta, aunque es la que exige una mejor calidad de la información disponible. Además de la información mencionada con anterioridad exige que los rebaños estén conectados genéticamente.
- Su principal ventaja la mayor calidad de las estimaciones y que los animales se evalúan en sus propios rebaños (Evaluación genética de reproductores)

Fundamentos para la selección de sementales

Se sabe que el rendimiento reproductivo en el ganado de carne y leche es esencial para la rentabilidad de los ganaderos. Este rendimiento reproductivo es especialmente importante en los sementales y esto está dado por dos aspectos fundamentales: el primero es la alta diseminación de la genética de los machos con el uso de la inseminación artificial (IA) que impacta directamente en los parámetros productivos de los hatos; el segundo aspecto es que los fenotipos reproductivos de machos tienden a ser más heredables que los fenotipos reproductivos de las hembras; consecuentemente incrementa la posibilidad de transferir a su progenie características reproductivas no deseadas que generan disminución de la productividad y por ende en la rentabilidad de las unidades de producción.

Una vez seleccionados los prospectos de sementales, debe realizarse una valoración completa de estos que incluya: examen de aptitud física, examen de calidad espermática, evaluación del libido y capacidad de monta y estado de salud del animal. (Acuña, 2018)

Fundamentales para el desecho por causas genéticas

Los vacunos pueden transmitir genes que pueden derivar en anomalías que pueden afectar su rendimiento. Si bien pocas han llegado a constituir un problema serio, en algunas razas han revestido tanta importancia que obligan a descartar numerosos ejemplares.

Las biotecnologías reproductivas como la inseminación artificial, la transferencia de embriones o la fecundación in vitro han sido útiles para aislar los genes defectuosos y lograr la eliminación de estas anomalías en las siguientes generaciones.

Sin embargo, cuando no se toman las medidas necesarias, también pueden hacer que aumente la probabilidad de que se expresen genes recesivos y aparezcan las enfermedades.

Para evitar la propagación de estas enfermedades, los ganaderos deben informar sobre los terneros defectuosos en lugar de ocultarlos y difundir esta información a través de los profesionales, las centrales genéticas y las asociaciones ganaderas.

Acondroplasia

También se conoce como síndrome del bulldog, por la similitud de la cría con un ejemplar de esta raza canina. Es una condición hereditaria que presenta malformaciones de nacimiento en su organismo, cabeza, órganos internos y articulaciones.

Este carácter se hereda como una dominancia incompleta. El individuo homocigoto suele ser abortado a los 6-8 meses de gestación, y presenta un cráneo comprimido, la trompa dividida por surcos, y la mandíbula superior corta dando una apariencia facial de "bulldog".

Hipertrofia muscular

La HM hereditaria es un síndrome descrito en la especie bovina cuya característica más sobresaliente es el un incremento generalizado de la masa muscular del animal. A nivel macroscópico, se advierte además una reducción muy marcada del tamaño de los órganos.

Este fenómeno ha sido descrito en varias razas, siendo la más reconocida la Belgian Blue, así como españolas (Asturiana de los Valle), italianas (Piamontesa) o francesas (Charolais, Limousine). Si bien los ejemplares producen más músculo, su fortaleza general se ve reducida.

El gen de la miostatina (MSTN) o GDF-8 suprime la producción de miostatina, una proteína que normalmente inhibe el crecimiento muscular después de un cierto punto de desarrollo. Además del aumento exagerado de fibra muscular, los aplomos se hacen defectuosos.

La doble musculatura técnicamente no es un rasgo letal o subletal, a pesar que un gran porcentaje de terneros se pierden en partos distócicos. La principal desventaja de emplear hembras con este defecto, reside en la baja eficiencia reproductiva.

Pie de mula

El sindactilismo o pie de mula consiste en la fusión o falta de división de los dedos funcionales. Es uno de los defectos genéticos más comunes de la raza Holstein en Estados Unidos, donde fue encontrada por primera vez en 1949. También aparece en otras razas.

Se produce por un gen recesivo simple con penetración incompleta y variados grados de expresividad, lo que significa que más de un solo factor puede hacer que se manifieste en diferentes grados. Además de adoptar la apariencia de una pata de mula, causa cojeras, dolor y bajas resistencia a las temperaturas.

Criptorquidismo

Cuando hay una falla en el normal descenso de los testículos, puede deberse a un problema hereditario controlado generalmente por un gen recesivo. Cuando son criptorquídeos bilaterales, son estériles. El problema ocurre cuando son monorquídeos, pues con uno solo testículo puede procrear transmitir el problema a su descendencia.

Enanismo

Es un defecto en el ganado que los resultados en los animales que son pequeños y, a menudo, tienen deformidades estructurales, siendo mortal para terneros afectados en algunos casos. Ocurre cuando el ternero recibe genes mutados de uno o ambos padres.

Temperamento

Algunos bovinos pueden manifestar un temperamento que dificulta su manejo y que puede constituir un rasgo hereditario. Todas las razas cuentan excepcionalmente con animales indóciles, pero abundan más en los cebúes, cebuinas y cruza cebú. (Fonseca, 2020)

Pasos básicos de los programas de mejoramiento genético en hatos lecheros

Con la implementación del mejoramiento genético en la explotación ganadera se logra que los animales sean más rentables a lo largo de su vida, mejorando ciertas características de la raza.

El ganadero debe cumplir con cuatro etapas fundamentales desde que inicia la implementación de la técnica, estas pueden llegar a ser decisivas para lograr resultados positivos.

Las 4 etapas del proyecto

- Debe definir lo que desea mejorar (Mayor producción, mejor producción, mejor tipo)
- Identificar genéticamente los animales que tienen las características que desea mejorar.
- Seleccionar los individuos que cumplan los objetivos que se han planteado.
- Planear los apareamientos de estos animales seleccionados. (CONtextogadero, 2014)

Nutrición

La alimentación y nutrición del ganado es esencial para una buena salud y producción de carne. En la ración diaria es necesario proveer de una cantidad adecuada de nutrientes para el crecimiento, mantenimiento corporal y preñez; cada uno de estos procesos requiere carbohidratos, proteína, minerales, vitaminas, agua y la cantidad necesaria de alimento apropiado y balanceado.

Requerimientos nutricionales de los animales carne, leche y doble propósito en sus diferentes etapas productivas

Requisitos nutricionales del ganado de leche: un hato lechero está formado por tres tipos de animales: terneras y novillas de reemplazo, vacas en producción y vacas secas. Cada uno de estos grupos tiene distintas necesidades nutritivas, por lo tanto, deben recibir raciones diferentes. En algunas fincas de leche, las vacas en producción están, además, divididas por producción de leche. Pero en hatos homogéneos de alta productividad, se tiende a formular una ración única para todos los animales en lactación, una ración para los animales secos, una ración para terneras y novillas. Las raciones de las vacas de leche se formulan combinando uno o dos forrajes (que aportan fibra), concentrados (aportan energía y proteína), sales minerales, vitaminas, aditivos, tampones, probióticos y otros.

La alimentación tiene que cubrir las necesidades de mantenimiento. Una parte importante de los nutrientes ingeridos por las vacas los destinan al mantenimiento del estado corporal, como funciones vitales (respiración, circulación, digestión, excreción), actividad física, renovación de células y mantenimiento de la temperatura corporal. (Redalyc)

Cuadro 1. Requerimientos diarios de algunos nutrientes para animales en crecimiento

	Vaquilla aún no cubierta		Vaquilla preñada	
Peso vivo (kg)	150	300	450	500
Condición Corporal	3,0	3,0	3,3	3,5
Ganancia Peso kg/día	0,7	0,7	0,8	0,8
Consumo M.S. kg/día	4,2	7,0	10,5	11,3
E.M. (Mcal/d)	9,3	15,6	24,5	26,4
Proteína (%) ¹	14,9	11,7	14,2	15,1
Calcio, g/día	30	33	55	57
Fósforo, g/día	13	16	27	28

¹ Aproximadamente 1/3 de la proteína no es degradada en rumen

² Adaptado de NRC. 2001

Cuadro 2. Estimación de peso del feto y del útero grávido en el tercio final de la gestación del bovino.

		Días de gestación			
		169	225	280	Aumento N° veces
Feto	Total, kg	4,16	15,64	40,0	9,6
	Proteína, kg	0,46	2,27	7,40	16,0
	Energía, kg	12,2	61,7	233,8	19,2
	Calcio, G	23,0	147,0	560	24,3
	Fósforo, G	15,4	88,0	320	20,8
Útero Grávido	Total, kg	17,8	38,7	72,8	4,1
	Proteína, kg	1,1	3,53	9,47	8,6
	Energía, MJ	31,0	95,0	288	9,3
	Calcio, G	68	200	566	9,8
	Fósforo, G	35	121	342	9,8

Cuadro 3. Requerimientos nutricionales y condición corporal (CC) sugerida de vaca lecheras, según producción, período de lactancia y preñez.

Item	Producción de leche (kg/día)			Inicio de Lactancia	Período seco (45 días)	Período pre-parto (15 días)
	Bajo 20	20-30	30-40			
Producción						
Cond. Corporal	3,5	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5
PC% ¹	15	16	17	19	12	15
PND, %	37	39	40	45	30	40
EM, Mcal/kg	2,50	2,70	2,80	2,80	2,20	2,50
Enl, Mcal/kg	1,52	1,62	1,72	1,67	1,25	1,47
Fibra Cruda, %	20	17	15	17	25	27
FDA, %	21	21	19	21	27	27
FDN, %	28	28	25	28	35	45
Calcio, %	0,51	0,58	0,64	0,77	0,39	0,39
Fósforo, %	0,33	0,37	0,41	0,48	0,24	0,24
Potasio, %	0,9	0,9	1	1	0,65	0,60
Magnesio, %	0,2	0,2	0,25	0,25	0,2	0,16
Azufre, %	0,2	0,2	0,2	0,2	0,16	0,16
Sodio, %	0,18	0,18	0,18	0,18	0,10	0,10
Cloro, %	0,25	0,25	0,25	0,25	0,20	0,20
Manganeso, ppm	40	40	40	40	40	40
Cobre, ppm	10	10	10	10	10	10
Zinc, ppm	40	40	40	40	40	40
Hierro, ppm	50	50	50	50	50	50
Selenio, ppm	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Cobalto, ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Yodo, ppm	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Vitamina A, UI/kg	3200	3200	3200	4000	4000	4000
Vitamina D, UI/kg	1000	1000	1000	1000	1000	1200
Vitamina E, UI/kg	15	15	15	15	15	15

¹ PC: Proteína Cruda - PND: Proteína No Degradable - EM: Energía Metabolizable
 Enl: Energía neta leche - FDA: Fibra Detergente Ácida - FDN: Fibra Detergente Neutra
 Fuente: NRC 2002, Extractado de Stehr y Col, 2004, y elaboración propia

Cuadro 25. Consumo de materia seca requerido por bovinos en crecimiento-engorde según la ganancia de peso (kg/día)						
Ganancia diaria (Kg)						
Peso Kg	0	0.5	0.75	1.0	1.25	1.5
NOVILLOS						
150	2.3	3.2	3.7	4.3	5.1	-
200	2.8	3.8	4.5	5.2	6.1	-
250	3.3	4.5	5.2	6.0	7.0	-
300	3.8	5.1	5.9	6.8	7.9	9.3
350	4.3	5.7	6.5	7.6	8.8	10.3
400	4.7	6.2	7.2	8.3	9.6	11.3
450	5.1	6.8	7.8	9.0	10.4	12.2
500	5.5	7.3	8.4	9.7	11.2	13.1
550	5.9	7.8	9.0	10.3	12.0	14.0
600	6.3	8.3	9.5	11.0	12.7	14.8
TORETES						
150	2.1	2.7	3.2	3.7	4.5	-
200	2.5	3.3	3.8	4.5	5.3	-
250	2.9	3.8	4.4	5.1	6.1	-
300	3.3	4.3	5.0	5.8	6.8	8.2
350	3.7	4.8	5.5	6.4	7.5	9.0
400	4.1	5.3	6.1	7.0	8.2	9.9
450	4.4	5.7	6.6	7.6	8.9	10.6
500	4.8	6.2	7.1	8.2	9.6	11.4
550	5.1	6.6	7.5	8.7	10.2	12.2
600	5.4	7.0	8.0	9.2	10.8	12.9
VAQUILLAS						
150	2.2	3.2	3.8	4.5	5.5	-
200	2.7	3.8	4.5	5.4	6.5	-
250	3.2	4.4	5.2	6.2	7.4	-
300	3.6	5.0	5.9	7.0	8.3	-
350	4.1	5.6	6.6	7.8	9.2	-
400	4.5	6.2	7.3	8.5	10.1	-
450	4.9	6.7	7.9	9.3	10.9	-
500	5.5	7.8	9.2	11.1	13.5	-
AFRC, 1995						

(Anrique, 2014)

**Cuadro 26. Requerimientos de proteína de bovinos en crecimiento-
engorde (gr/día)**

Peso vivo kg	Ganancia diaria (Kg)											
	0		0,5		0,75		1,0		1,25		1,5	
	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM	PC	PM
Novillos												
150	227	99	528	230	666	290	796	346	916	399	1028	447
200	281	122	572	249	704	306	828	361	944	411	1052	458
250	332	145	613	267	741	323	861	375	973	423	1077	469
300	381	166	653	284	778	339	895	389	1003	437	1104	480
350	428	186	694	302	815	355	929	404	1035	451	1134	493
400	473	206	734	319	853	371	965	420	1069	465	1166	507
450	516	225	775	337	892	388	1003	436	1106	481	1202	523
500	559	243	816	355	933	406	1043	454	1145	498	1240	540
550	600	261	857	373	975	424	1085	472	1187	517	1282	558
600	641	279	900	392	1018	443	1129	491	1232	536	1328	578
Toretos												
150	227	99	559	243	710	309	852	371	985	429	1108	482
200	281	122	601	261	746	325	883	384	1011	440	1129	491
250	332	145	641	279	782	340	914	398	1037	451	1151	501
300	381	166	681	296	818	356	946	412	1065	464	1176	512
350	428	186	720	313	854	372	979	426	1096	477	1204	524
400	473	206	760	331	891	388	1014	441	1129	491	1235	538
450	516	225	800	348	930	405	1052	458	1165	507	1270	553
500	559	243	841	366	970	422	1091	475	1204	524	1308	569
550	600	261	883	384	1012	441	1133	493	1246	542	1351	588
600	641	279	926	403	1056	459	1178	513	1291	562	1397	608
Vaquillas												
150	227	99	498	217	622	271	739	321	847	369	948	412
200	281	122	542	236	662	288	774	337	878	382	975	424
250	332	145	585	255	700	305	808	352	909	396	1002	436
300	381	166	626	273	738	321	843	367	941	410	1032	449
350	428	186	667	290	776	338	879	383	974	424	1063	463
400	473	206	708	308	815	355	916	399	1010	439	1097	477
450	516	225	749	326	855	372	954	415	1047	456	1133	493
500	559	243	790	344	896	390	994	433	1087	473	1172	510
550	600	261	832	362	937	408	1036	451	1129	491	1214	528
600	641	279	874	380	980	427	1080	470	1173	511	1259	548

PC = proteína cruda; PM= proteína metabolizable
AFRC, 1995

Tabla 9. Requerimientos nutricionales estimados para vacas de doble propósito en producción (con cría de tres a cuatro meses)

Peso corporal (kg)	Materia seca (kg)	Proteína total (%)	Proteína digestible (%)	Nutrientes digestibles totales (%)	Calcio (%)	Fósforo (%)
350	8,6	9,2	5,4	57	0,29	0,23
400	9,3	9,2	5,4	57	0,28	0,23
450	9,9	9,2	5,4	57	0,28	0,22
500	10,5	9,2	5,4	57	0,27	0,22

Fuente: Adaptado de Fundación Hogares Juveniles Campesinos (2002: 71).

Factores que intervienen en el consumo de materia seca por la vaca
 La materia seca, MS, es el alimento (forraje) al cual se le ha quitado el agua. Su función principal es la de nutrir las bacterias del rumen para producir carne o leche. El consumo de MS depende del peso y la edad del animal.

Dentro de la materia seca están los nutrientes que necesitan las bacterias del rumen como por ejemplo las fibras, proteínas, grasas, minerales y vitaminas.

Las vacas deben recibir 3 % de materia seca o entre un 10 y 15 % de su peso vivo y sin restricciones de agua.

A menor edad, el bovino consume menos materia seca y por cada 100 Kg de peso, el animal debe comer un equivalente de materia seca de 1.8 a 3.5 Kg, es decir, de 1.8 a 3.5 % del peso vivo.

Una vaca en producción lechera debe consumir en promedio 3,2 %, una vaca adulta entre 3.3 % o 3.4 % y una novilla 2.8 %. (CONtextogadero, Requerimientos de consumo de materia seca de los bovinos, 2017)

CALCULO DE CONSUMO DE MATERIA SECA EN VACAS LECHERAS

Eficiencia de utilización de la energía metabolizable (NRC, 1976)

Concentración energética de la dieta Mcal EM/KgMS	Relación aproximada Forraje:Concentrados (%)	Mantenimiento Km	Ganancia peso Kf	Lactación Kl
2,0	100:0	57,6	29,6	66
2,2	80-20	60,8	34,6	66
2,4	70:30	63,3	38,5	66
2,6	50-50	65,1	41,5	66
2,8	30-70	66,6	43,9	66
3,0	70-80	67,7	45,8	66
3,2	0:100	68,6	47,3	66

Fórmulas para estimar el consumo de materia seca (cms)

a) Para vacas produciendo menos de 18 Kg de leche/día:

$$\text{CMS (Kg MS/día)} = 0,025 \times \text{PV} + 0,1 \times \text{Kg de leche}$$

b) Para vacas produciendo más de 18 Kg de leche/día:

$$\text{CMS (Kg MS/día)} = 0,022 \times \text{PV} + 0,2 \times \text{Kg de leche}$$

c) Para vacas secas:

$$\text{CMS (g MS/PV } 0,73) = 3,04 \times \text{DMS} - 77$$

CMS: Consumo de materia seca

PV: Peso vivo

PV 0,73: Tamaño metabólico.

Desordenes metabólicos relacionados con la alimentación **Enfermedad asociada con el metabolismo energético**

Síndrome de la vaca gorda. El exceso de energía (concentrados, ensilado de maíz, algunos henos) consumida durante el periodo seco puede producir vacas obesas cercanas al parto. Estas vacas “demasiado gordas” son más susceptibles a una serie de otros problemas metabólicos (fiebre de la leche, cetosis, desplazamiento de abomaso, retención de placenta, metritis) y la probabilidad de morir es mayor.

Cetosis. Esta enfermedad metabólica ocurre más frecuentemente a inicios de la lactación y puede estar asociada con otros problemas, tal como el síndrome de la vaca gorda, retención de placenta, mastitis, metritis y desplazamientos del abomaso. Las vacas que dan positivo a cetosis deberían ser examinadas para esos problemas.

Los signos de cetosis incluyen “dejar de comer,” pérdida de peso, disminución en la producción de leche, languidez y otros signos inusuales.

La cetosis es mejor prevenida manteniendo a las vacas en buena condición, *pero no gordas*, durante el periodo seco. Iniciando con el incremento de granos en la dieta durante 10–15 días previos al parto. Incrementar el grano en la ración cerca de 1 libra por día hasta un nivel máximo de 15 libras. Los cambios en la alimentación durante las primeras seis semanas de lactación también deberían ser graduales.

Durante la lactación, la vaca debe ser alimentada con alimentos de buena calidad, altamente energéticos y palatables.

Infertilidad causada por problemas nutricionales incluye vacas que pueden estar demasiado gordas o demasiado flacas. Cuando los problemas nutricionales no son la causa evidente deben considerarse otras causas.

La evaluación de la condición corporal de la vaca es importante debido a que la eficiencia reproductiva de las vacas muy flacas o demasiado gordas se reduce considerablemente. Las vacas demasiado gordas tienen más problemas post-parto (placentas retenidas, metritis, ovarios quísticos), mientras que las vacas demasiado flacas suelen tener problemas de apareamiento debido al tiempo prolongado antes de reanudar los ciclos normales de calores (30–40 días post-parto).

Enfermedades asociadas con baja cantidad de fibra/acidosis:

Inflamación/Timpanismo es un problema común cuando la relación de materia seca del forraje a concentrado es demasiado baja. Generalmente, cuando se alimenta principalmente con dietas de ensilado de maíz, no se debe llegar por debajo de 55% de materia seca en la ración. Y cuando se alimenta con dietas de heno no debe ir por debajo de 40 a 45 % de materia seca en la ración.

Los animales que reciben raciones que causan timpanismo crónico no producen bien, ya que el pH ruminal es demasiado bajo (demasiado ácido), y la digestión normal de nutrientes se ve afectada, además el consumo de alimento es mínimo.

Una forma espumosa y aguda del timpanismo también puede ocurrir cuando la vaca consume grandes cantidades de ciertas leguminosas tal como alfalfa verde, forraje tierno, y trébol. El pastoreo con estos forrajes debe realizarse con mucho cuidado para evitar el timpanismo.

Laminitis. Problemas de los pies. Esta es una secuela del timpanismo y de una condición de periodos de indigestión de alimento cuando la relación forraje-concentrado es demasiado baja. La laminitis produce cojeras, molestias continuas cuando las vacas están de pie, y el rendimiento es malo.

Metabolismo calcio/fósforo enfermedades/ complicaciones

Hipocalcemia (fiebre de leche) generalmente ocurre al momento del parto o cerca de este. Es causada por la gran demanda de calcio al inicio de la producción de leche. La vaca no puede satisfacer esta demanda de calcio debido al desbalance de la dieta, la influencia de la vitamina D o la actividad de la glándula paratiroidea, lo cual influye en la regulación de esos metabolitos durante el período seco. (Keown, 2017)

Bibliografía

- Acuña. (25 de Enero de 2018). *ARBiotech*. Obtenido de <https://www.arbiotech.com.mx/2018/01/25/seleccion-de-sementales/>
- Anrique, R. (2014). *Composición de alimentos para el ganado bovino*. Chile: Imprenta América Ltda.
- CONtextoganadero. (9 de Junio de 2014). *CONtextoganadero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/regiones/4-etapas-para-mejorar-la-genetica-de-los-bovinos-de-su-predio>
- CONtextoganadero. (10 de Agosto de 2017). *Requerimientos de consumo de materia seca de los bovinos*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/requerimientos-de-consumo-de-materia-seca-de-los-bovinos>
- Evaluación genética de reproductores*. (s.f.). Obtenido de Zootecnia y gestión: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_12_27_tema_10_Y_17.pdf
- Fonseca, P. (24 de Febrero de 2020). *CONtextoganadero*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/conozca-10-defectos-hereditarios-en-el-ganado-bovino>
- gestión, Z. y. (s.f.). *Evaluación genética de reproductores*. Obtenido de http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_12_27_tema_10_Y_17.pdf
- Keown, J. F. (Febrero de 2017). *NebGuide*. Obtenido de <https://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g1743s/build/g1743s.htm>
- Redalyc. (s.f.). Formulación de raciones para carne y leche. *Redalyc*, 29.