

Crianza, desarrollo y selección de reemplazos.

Dr. Jorge Elizondo Salazar

- Ingeniero agrónomo con énfasis en Zootecnia de la Universidad de Costa Rica

Titulación académica:

- Maestría y un doctorado en el área de nutrición animal con énfasis en rumiantes en la Universidad Estatal de Pensilvania

En su experiencia laboral se destaca por:

- Docente e investigador en la Estación Experimental Alfredo Volio Mata de la Universidad de Costa Rica y docente en la Escuela de Zootecnia de la misma Universidad impartiendo cursos de ganado de leche y nutrición de rumiantes.
- Las áreas de trabajo en las que se desempeña son la crianza y desarrollo de reemplazos, forrajes, nutrición de caprinos y manejo de nutrientes, entre otros.

Participación:

- Ha participado en una serie importante de eventos nacionales e internacionales y es autor y coautor de más de 120 artículos científicos y de extensión.



CRIANZA, DESARROLLO Y SELECCIÓN DE REEMPLAZOS



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Dr. Jorge Alberto Elizondo Salazar, Ph. D.
Estación Experimental Alfredo Volio Mata
Facultad de Ciencias Agroalimentarias
Universidad de Costa Rica



Estación Experimental
Alfredo Volio Mata



3^o



**SIMPOSIO NACIONAL DE
LECHERÍA TROPICAL**

25 - 26 JUNIO 2025

TILAJARI ECO RESORT, SAN CARLOS

¿Está preparado(a) para el futuro?

- ¿Tiene un programa de reemplazos?
- ¿Es su programa de reemplazos importante?
- ¿A qué edad quiere el primer parto en sus reemplazos?
- ¿Tiene registros y monitorea el crecimiento de los animales.

Los reemplazos

- Son fundamentales dentro de cualquier explotación lechera.
 - Son los animales que reemplazarán a las vacas que van dejando el hato.
 - Se les debe dar la importancia y cuidados que merecen.
 - La manera en que se alimentan desde el nacimiento, tendrá impactos a largo plazo en la producción de leche a través de efectos sobre la glándula mamaria, el peso y la condición corporal en el primer parto.
- 

3^o



**SIMPOSIO NACIONAL DE
LECHERÍA TROPICAL**

25 - 26 JUNIO 2025

TILAJARI ECO RESORT, SAN CARLOS

Meta de un programa de reemplazos

- Criar y desarrollar animales que alcancen un tamaño y peso óptimo a una edad adecuada, para iniciar la pubertad, establecer la preñez y parir fácilmente al menor costo posible.



Los reemplazos no generan ingresos

- Se invierte lo menos posible en ellos.
- Esto conduce a:
 - Alta tasa de morbilidad y mortalidad.
 - Baja ganancia de peso.
 - Baja tasa de fertilidad.
 - Baja producción de leche.



3^o

Debido a que no generan ingresos

- Nos centramos en el desempeño del hato en producción.
- Se olvida que en la ternera está el máximo potencial genético y productivo de la explotación.
- Con base en la crianza y desarrollo se logrará o no, expresar ese potencial.



Todo empieza desde antes del nacimiento

- Desde la madre, el servicio de inseminación y todo lo que ocurre desde la concepción hasta el parto.
- Programación fetal.
- Hoy no nos vamos a ocupar de estas cosas.



Con respecto a los reemplazos

- ¿Qué está pasando en el mundo?
- ¿Cuáles son las tendencias?
- Algunas de las prácticas que se están utilizando, son contrarias a las recomendaciones técnicas y productivas que hemos aprendido y que se utilizan en la actualidad.



Prácticas

- Alimentación
 - Alto plano nutricional en primeras semanas de vida.
 - Enriquecimiento de la leche o del reemplazador lácteo.
- Salud
 - Reducción en el uso de antibióticos.



Prácticas

- Bienestar animal
 - Permanencia de la ternera con la madre.
 - Crianza en parejas o en grupos.
 - Consumo de fibra (forraje).



Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria

Publicaron guías que indican:

- Las terneras al nacimiento deben permanecer con la madre al menos durante 24 h.
- Proveer a las terneras en la etapa de predestete cantidades crecientes de FDN conforme aumenta la edad.
 - 2 a 8 semanas de edad requieren 1 kg de FDN.
 - Forraje largo (4-5 cm), que contenga 40-50% de FDN.

Consideraciones en la crianza

- Las terneras desde el nacimiento al destete atraviesan una serie importante de cambios fisiológicos y metabólicos.
- 2-3 semanas de vida es el periodo más crítico.
 - El sistema digestivo es inmaduro pero se desarrolla rápidamente.
- En la fase temprana, la digestión y el metabolismo son similares a las de un monogástrico.
 - Suplir sus requerimientos con dietas líquidas de alta calidad.
 - Carbohidratos, proteínas y grasas que se digieran eficientemente.

Al nacimiento

- Tratar de que la vaca para en el lugar más adecuado.
 - Potrero de maternidad o corral de maternidad.
 - Reducir en lo posible la exposición a patógenos.
- Asegurar consumo de calostro de buena calidad
 - Uso del calostrómetro y/o refratómetro (grados Brix)
 - Calostro materno
 - Bancos de calostro
 - Reemplazador de calostro
 - Suplemento de calostro



Calostro en primeras 2 horas de vida

- Asegurar cantidad adecuada de calostro de buena calidad
 - Amamantamiento natural
 - No se conoce cantidad ni calidad
 - Uso de chupón
 - Puedo conocer la calidad y cantidad
 - En ocasiones no lo quieren consumir
 - Alimentador esofágico (sonda)
 - Puedo conocer la calidad y cantidad
 - Ideal para animales débiles o que no quieren utilizar el chupón



Conocer la TIP

- Muestra de sangre entre 24 y 48 horas de vida
 - Proteína sérica total (refractómetro de mano)
 - Grados Brix (refratómetro de mano para azúcares)



Indicadores de TIP

IgG, g/L	PST, g/dL	Brix, grados
> 10,0	> 5,5	> 8,2



Indicadores de TIP

	IgG, g/L	PST, g/dL	Brix, grados	Terneras, %
Excelente	≥ 25	$\geq 6,2$	$\geq 9,4$	> 40
Bueno	18,0 – 24,9	5,8 – 6,1	8,9 – 9,3	≈ 30
Regular	10,0 – 17,9	5,1 – 5,7	8,1 – 8,8	≈ 20
Malo	$< 10,0$	$< 5,1$	$< 8,1$	< 10

Dieta líquida

- Leche íntegra
- Reemplazador de leche
- Leche de transición
- Leche de descarte (idealmente pasteurizada)
 - Leche de transición
 - Calostro sobrante
 - Leche mastítica
 - Leche con antibiótico (Idealmente no)



Leche o reemplazador lácteo

- Considerando la leche con 12,5% de ST y un reemplazador lácteo reconstituido a 12,5% de ST, se ofrecen 4 litros al día.

Nutriente	Leche (TCO)	Reemplazador (TCO)
Grasa, %	30,4 (3,8)	16,0 (2,0)
Proteína, %	28,0 (3,2)	21,0 (2,6)
Lactosa, %	38,4 (4,8)	46,0 (5,8)
Energía metabolizable, Mcal/kg MS	5,5	4,2
Energía metabolizable, Mcal/litro	0,7	0,5
Energía metabolizable, Mcal/día	2,75	2,10
Consumo de PC, g/día	140	105

- Costo total y costo por nutriente.

BrahmanxHolstein Parámetros	Leche descarte pasteurizada	Leche íntegra	Reemplazador	P
Peso al nac., kg	37,1	36,1	36,0	0,85
Peso destete, kg	67,0 a	67,7 a	57,2 b	0,01
Peso ganado, kg	29,9 a	31,6 a	21,2 b	0,01
Ganancia diaria, kg	0,53 a	0,56 a	0,38 b	0,01
Consumo MS, kg	4,88	4,85	4,33	0,18
Consumo PC, kg	0,46	0,45	0,40	0,12
Consumo EM, Mcal	20,85 a	21,91 a	17,04 b	0,01

¿Cuánta dieta líquida?

- La recomendación tradicional: 10% de su peso corporal (≈ 4 L/d).
- A medida que las terneras crecen, necesitan más energía y proteína.
- A los pocos días de edad, 4 L no proporciona suficiente energía.
- Estudios han asociado las tasas de ganancia de peso corporal pre destete con la producción de leche en la primera lactancia (Raeth-Knight et al., 2009; Davis Moallem et al., 2010; Rincker et al., 2011; Soberon et al., 2012).

¿Cuánta dieta líquida?

- Programa intensivo
- Las terneras deben ser alimentadas con un 15-20% de su peso corporal (6, 8, 10 L al día).
- Diseñado para maximizar el crecimiento y desarrollo.
- Mayor consumo de nutrientes: energía y proteína.
- En algún momento se debe disminuir el ofrecimiento para estimular el consumo de alimento balanceado → Rumen.

Reemplazador lácteo

- Considerando una ternera de 50 kg, solo consume reemplazador lácteo reconstituido a 14,0% de sólidos totales.

GDP, kg/d	CMS, g/d	Litros	EM, Mcal/d	PC, g/d
0,200	560	4,00	2,56	102
0,400	720	5,14	3,29	156
0,600	890	6,36	4,05	209
0,800	1060	7,57	4,85	262
1000	1240	8,86	5,66	315

Holstein Parámetros	10% del PV	14% del PV	18% del PV	P
Peso inicial, kg	46,0	46,0	46,9	0,79
Peso final, kg	58,6 a	70,6 b	82,9 c	0,001
Peso ganado, kg	12,6 a	24,6 b	36,0 c	0,001
Ganancia diaria, kg	0,36 a	0,70 b	1,03 c	0,001
Consumo MS, kg/d	0,65 a	0,99 b	1,28 c	0,001
Consumo PC, kg/d	0,16 a	0,24 b	0,63 c	0,001
Consumo EM, Mcal/d	3,01 a	4,57 b	5,91 c	0,001

1er día	Día del 2 al 5 de edad	Destete
Calostro	Leche o <u>reemplazador</u> lácteo	
Calostro	Leche de transición	Leche o <u>reemplazador</u> lácteo
Calostro	Leche de transición	Leche o <u>reemplazador</u> lácteo

Beneficios

- Promueve la maduración intestinal y aumenta la eficiencia digestiva (Bühler et al., 1998; Blättler et al., 2001).
- Mejora la capacidad de absorción del tracto gastrointestinal (Hammon y Blum, 1997).
- Aumenta la altura, la circunferencia y el área de las vellosidades intestinales en el intestino delgado (Van soest et al., 2022).
- Promueve la salud gastrointestinal de las terneras (Conneely et al., 2014).

3^o



SIMPOSIO NACIONAL DE LECHERÍA TROPICAL

25 - 26 JUNIO 2025

TILAJARI ECO RESORT, SAN CARLOS

Leche de transición

	Ordeño 2	Ordeño 3	Ordeño 4	Reemplazador
IgG, g/L	36,8	16,0	7,9	0,0
Sólidos, %	19,0	16,4	15,8	14,6
Proteína, %	8,91	5,91	5,05	3,91
Grasa, %	4,80	5,11	5,45	3,01
Lactosa, %	3,88	4,29	4,35	6,32
EM, Mcal/L	1,03	0,91	0,89	0,70

Alimento balanceado

- El consumo total de MS incrementa al aumentar el consumo de alimento.
 - Ofrecer a partir del 3er día de edad, a pesar de que no coman mucho.
 - Luego acceso libre (No los van a dejar en la quiebra).
- El consumo de alimento es muy variable.
 - Depende mucho del consumo de dieta líquida y la edad.
- El agua es muy importante.



Forraje antes del destete

- Aún hay opiniones encontradas.
- Algunos no recomiendan ofrecer antes del destete.
 - Bienestar animal (comportamiento natural)
- Después de los 30 días.
 - No sustituir alimento balanceado por forraje.



Destete

- Dos o tres meses.
- Una semana antes, reducir a la mitad la dieta líquida.
 - Momento de gran estrés.
- Sistemas doble propósito con ternero al pie.
 - Es diferente.



Destete

- Se espera
 - Que hayan doblado el peso al nacimiento a los dos meses de edad.
 - Que tengan el rumen desarrollado
 - Pueden consumir forraje.
 - Siguen consumiendo alimento para mantener adecuadas ganancias de peso.
- Agrupar animales de tamaño similar
 - Adecuada alimentación:
 - Alimento balanceado
 - Forraje de buena calidad



Instalaciones y mano de obra

- Que promuevan la salud de las terneras y eficiencia en las labores.
 - Alimentación líquida, sólida, camas, desinfección.
 - Impacto del clima sobre las labores y la salud de las terneras.
 - Retención de la mano de obra.
 - Mantener la calidad de la alimentación y las labores.
- 

Novillas

- Los costos de criar novillas y el impacto del crecimiento sobre la producción de leche resaltan la importancia de satisfacer sus requerimientos de nutrientes (Tozer y Heinrichs, 2001).
 - La ganancia diaria de peso meta, depende de los objetivos de edad y peso corporal que se quiere al momento del servicio y primer parto.
 - La alimentación de las novillas afecta no solo la tasa de crecimiento y los costos de alimentación, sino también la futura producción de leche.
- 

Novillas

- El primer parto, cerca de 24 meses, equilibra mejor el costo de la crianza de las novillas con su potencial de producción e ingresos a lo largo de su vida (Ettema y Santos, 2004; Heinrichs et al., 2017).
 - Antes de los 22 meses suele estar asociado con un menor peso corporal al primer parto o requiere un crecimiento muy rápido desde el nacimiento hasta el parto.
 - Un tamaño inadecuado al primer parto con tasas de crecimiento rápidas puede limitar la producción de leche (Heinrichs et al., 2017).
- 

Edad a primer parto en CR

- Datos de 46 029 vacas Holstein entre el 2000 y el 2010.
 - EPP fue de 30,7 meses (Salazar-Carranza et al., 2013).
- Datos de 28 367 vacas Jersey entre el 2000 y el 2010.
 - La EPP promedio en vacas Jersey fue de 29,4 meses (Castillo-Badilla et al., 2013).
- Datos de 2747 vacas Holstein y Jersey entre 2013 y 2015.
 - La EPP promedio fue de 27,4 meses (Castillo-Badilla et al., 2019).

PESOS DESEADOS, EDAD Y GPD

	Peso adulto, %	Holstein	Jersey
Peso adulto, kg	100	700	520
Peso al nacimiento, kg	6	42	31
Peso al destete (2 meses), kg	12	84	62
Peso a la concepción, kg	55	385	286
Peso preparto 1era lactancia, kg	91	638	426
Peso posparto 1era lactancia, kg	82	574	474
Peso posparto 2da lactancia, kg	92	644	478
GPD pre-pubertad, kg	0,13	0,90	0,67
GPD post-pubertad, kg	0,10	0,69	0,51
GPD post-pubertad+preñez, kg	0,13	0,92	0,69
GPD 1era lactancia, kg	0,027	0,19	0,14
GPD 2da lactancia, kg	0,022	0,15	0,11

Criterios de selección

- Aquellas terneras hijas de madres que están por encima del promedio de la producción del hato.
 - Animales que obtienen una adecuada TIP.
 - Animales sin afectación física o de salud.
 - Animales que doblan el peso al nacimiento a los 60 días.
 - Animales con adecuadas ganancias de peso.
- 

Consideraciones finales

- El éxito de la lechería no se improvisa y comienza con una crianza de calidad.
- Cada etapa tiene impacto directo sobre la eficiencia y longevidad del hato.
- Las estrategias deben adaptarse a las condiciones agroecológicas y socioeconómicas de cada finca.
- Invertir en formación del personal encargado de la crianza.
- Implementar registros productivos desde el nacimiento.
- Evaluar económicamente la edad al primer parto y ajustar las dietas.
- Apostar por razas adaptadas.

Información de contacto

Jorge Alberto Elizondo Salazar
Universidad de Costa Rica
Facultad de Ciencias Agroalimentarias
Estación Experimental Alfredo Volio Mata
jorge.elizondosalazar@ucr.ac.cr
(506) 25117805 / (506) 25117826

3^o



**SIMPOSIO NACIONAL DE
LECHERÍA TROPICAL**

25 - 26 JUNIO 2025

TILAJARI ECO RESORT, SAN CARLOS





Encuesta conferencia Dr. Jorge
Elizondo Salazar

3^o ANIVERSARIO  **CÁMARA
NACIONAL DE
PRODUCTORES
DE LECHE**

**SIMPOSIO NACIONAL DE
LECHERÍA TROPICAL**

25 - 26 JUNIO 2025
TILAJARI ECO RESORT, SAN CARLOS

¡Su opinión cuenta!

