

971
Pag.

Trabajo presentado como requisito
final para optar al título de

Ingeniero Agrónomo

Paysandú

Enero - 1974

=====

T E S I S

RELACIONES ENTRE PESO Y AUMENTO EN VARIOS PERIODOS

Y LA FERTILIDAD DE VACAS HEREFORD

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

FACULTAD DE AGRONOMIA

Estación Experimental

Dr. Mario.A.Cassinoni
P A Y S A N D U

Estudiante

Josemi Ferré López
Bach. José Enrique López Zacchino

14 NOV. 1974

- I N D I C E -

I	INTRODUCCION	pag 1
II	REVISION BIBLIOGRAFICA	pag 2
	A). Vaquillonas y vacas de primera cría.....	pag 2
	A,1-. Crecimiento y pubertad	pag 2
	A,2-. Nivel nutritivo y reproducción	pag 10
	B). Vacas adultas	pag 20
	B,1-. Influencia del nivel nutritivo pre y post-parto	pag 20
	B,1a-. Aparición del primer celo post parto	pag 20
	B,1b-. Tasa de concepción	pag 22
	B,1c-. Intervalos parto-concepción e interpartos	pag 23
	B,1d-. Porcentaje de terneros nacidos y destetados	pag 24
	B,2-. Relaciones entre medidas del peso vivo y el comporta- miento reproductivo	pag 29
	B,2a-. Aparición del primer celo post-parto.....	pag 29
	B,2b-. Tasa de concepción	pag 33
	B,2c-. Dificultades al parto	pag 38
	Peso y desarrollo	pag 39
	Performance reproductiva	pag 40
	Sobrevivencia de la vaca	pag 41
	Peso vivo de vacas y terneros	pag 41
	B,3-. Edad y estado fisiológico (seca o lactando)	pag 42
III	MATERIALES Y METODOS	pag 47
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	pag 50
	a -. Peso de entore	pag 50
	b -. Peso de parición	pag 57
	c -. Peso del otoño previo	pag 59
	d -. Peso parición - peso otoño previo	pag 60
	e -. Peso de entore - peso del otoño previo	pag 62
	f -. Peso del entore - peso del parto	pag 63
	Promedios de pesos en (kg) y varias variables indepen-/ dientes; y correlaciones entre el intervalo parto con-/ cepción y varias variables (CUADROS XLIV al XLIX) p.../ a	pag 63 pag 69
V	CONCLUSIONES	pag 70
VI	AGRADECIMIENTOS	pag 73
VII	BIBLIOGRAFIA	pag 73

I- Introducción.-

En el presente trabajo, se analizan algunos aspectos de los factores que pueden afectar el comportamiento reproductivo de las vacas de carne.-

La eficiencia reproductiva en poblaciones bovinas, no puede juzgarse unicamente por la proporción de hembras incapaces de procrear, ya que las vacas son capaces de producir terneros, sólo si --son cubiertas por toros de buena fertilidad, que les permita llevar a término la gestación. La mejor prueba de fertilidad de una vaca, o de su aptitud reproductora, es que tenga un ternero vivo.

La fertilidad de un rodeo es el resultado de una serie de factores que actúan a la vez. Estos factores son: alimentación, manejo, sanidad, y genética. En el trabajo se le dedicó especial importancia a la alimentación y manejo, ya que el fin del mismo fue relacionar los pesos de los animales con la fertilidad.-

Los bajos niveles de alimentación, que son aparentemente más económicos, pueden transformarse en una falsa economía ya que darán un mayor número de vacas falladas, menores porcentajes de procreos, y vientres de parición más tardía.-

La performance reproductiva de un rodeo se ve alterada por los niveles de energía consumida. En términos generales se puede afirmar que cuando las vacas ganan peso rapidamente luego del parto, aumenta considerablemente su fertilidad. Bajo malas condiciones alimenticias, la mayoría de las vacas no presentarán celo en los primeros tres meses post-parto, y en consecuencia no tendrán cría en el año próximo. La lactancia, ejerce una gran influencia en vacas mal alimentadas, disminuyendo notablemente la capacidad de las mismas para reiniciar la nueva gestación. Es importante -brindarles un buen manejo a las vacas con cría al pié, ya que un buen índice para saber si un rodeo está bien o mal alimentado puede ser la diferencia entre la fertilidad de las vacas con cría al pié, y las vacas secas.-

La edad es otro factor importante en determinar la fertilidad de un rodeo. En éste sentido tienen gran incidencia las categori-

ca, y del sistema de manejo del ganado, de ahí que el dilatar la edad a la pubertad debido a un período de desnutrición, puede traer serios efectos en la tasa de preñez de las vaquillonas. Solamente cuando todas las vaquillonas del rodeo lleguen a un peso adecuado, (peso en que la preñez puede ocurrir) se puede obtener una alta tasa de preñez.-

Turman et al (1963), publicaron el efecto de cuatro niveles de alimentación de invierno, y dos de pasturas de verano sobre la aparición de celos y la performance reproductiva de vaquillonas de carne. Encontraron que las vaquillonas podían crecer durante el invierno, y que un alto porcentaje podía tener celos normales antes de finalizar la época de entore.-

Lo interesante de éste estudio fue que hubieron muchas vaquillonas que teniendo su primer celo a los 12 - 13 meses de edad, no tuvieron ciclos estrales regulares hasta 2 - 3 meses más tarde. - Esto se observó principalmente en vaquillonas que habían perdido peso durante el invierno, y los ciclos regulares no se establecieron normalmente en muchas de ellas hasta el final de la época de entore. Esto concuerda con los trabajos de Smithson et al (1963) y Turman et al (1964), que establecen una restricción nutricional durante el invierno, obteniendo un efecto práctico negativo reduciendo la fertilidad, y dilatando la preñez hasta el final de la época de entore.-

Sparke y Lamond (1968), establecen que en un ambiente riguroso, o en un año de sequía donde las vaquillonas experimenten serios trastornos nutricionales luego del destete, pueden necesitarse mayores para lograr su preñez que los normales.-

Para que la suplementación sea económicamente recomendable, es necesario seleccionar sólo aquellas vaquillonas que tengan una alta probabilidad de lograr quedar preñadas y llevar a término su gestación.-

Un aspecto importante del problema de la subnutrición en la pubertad de las vaquillonas es el efecto de la variancia de edad y peso a la pubertad.-

Las derivaciones standart de la edad y el peso, son bastante elevadas y en la bibliografía se ve que la variabilidad es, probablemente, más grande, aun en animales desnutridos.-

Amstrong et Al (1968) mostraron que la suplementación del ganado de cría con suplemento protéico reduce la pérdida de vientres, e incrementa el número de terneros nacidos. Factores económicos pueden determinar si la suplementación puede ser suministrada para mantenimiento o para producción. Sin embargo es necesario conocer el mínimo peso y estado de la vaca (de aquí el status de nutrientes del animal en vacas lactando), compatible con la normal fertilidad.-

El criterio básico de manejo se basa en la habilidad del productor para dar a las vacas el peso correcto para la máxima fertilidad.-

Wiltbank et Al (1969) obtuvieron una interacción entre raza y nivel de nutrición en el peso a la pubertad. Los dos niveles alimenticios proporcionados fueron más bien normales. Las vaquillonas fueron sometidas a dos niveles nutricionales desde el destete a la pubertad. Eran de razas Hereford, Angus y Cruzas. El promedio de ganancia día ria desde los seis a los doce meses de edad fué de 0.82 kg. y 0.73 kg. para vaquillonas cruzas y puras respectivamente, en el alto nivel de alimentación, y de 0.30 y 0.36 Kg. para puras y cruzas respectivamente en el bajo nivel de alimentación. El promedio de edad a la pubertad fué de 381 días, tanto para las cruzas como para las puras en el alto nivel de alimentación; mientras que en el nivel ba jo el promedio de edad a la pubertad fué de 424 días para cruzas y 572 para puras. El promedio de peso a la pubertad fué de 330 Kgs.- para cruzas y 299 Kgs. para las puras del alto nivel y 254 Kgs. y 268 Kgs. para las vaquillonas cruzas y puras respectivamente del bajo nivel.-

De este modo se encontró una interacción para el peso y la edad entre el nivel de nutrición y raza de las vaquillonas.-

C U A D R O I
EDAD Y PESO A LA PUBERTAD
INFLUENCIADO PRO EL NIVEL DE ALIMENTACION
(WILT BANK ET AL (1969))

	HH	AA	AH	HA	Puras	Cruzas	Diferencia
Edad Pubertad (días)							
Alto Nivel	387	374	384	378	381	381	0
Bajo Nivel	660	483	416	402	572	424	148
Diferencia	273	109	62	24	191	43	---
Peso Pubertad (Kgs.)							
Alto Nivel	294	307	331	329	299	330	31
Bajo Nivel	279	257	270	238	268	254	14
Diferencia	15	48	61	91	31	76	---
Ganancia de peso desde el comienzo del experimento a la pubertad, en Kg.							
Alto Nivel	164	173	202	183	169	193	24
Bajo Nivel	143	114	123	88	128	105	23
Diferencia	21	59	79	95	41	88	---

H = Hereford A = Angus La primera raza es la paterna.-

De estos resultados se desprende:

- 1).-Las vaquillonas de alto nivel de alimentación fueron significativamente más pesadas a la pubertad que las vaquillonas de bajo nivel, indicando que algún otro factor además del peso es tuvo involucrado en determinar la edad a la pubertad de las vaquillonas de alto nivel de alimentación.-
- 2).-Las vaquillonas cruza de alto nivel de alimentación fueron más pesadas que las puras. Sin embargo la edad a la pubertad fue la misma, indicando, nuevamente, que operó otro factor además del tamaño.-
- 3).-Aunque las vaquillonas cruza de bajo nivel de alimentación -

fueron más pesadas al comienzo del experimento y ganaron más que las puras en el bajo nivel de alimentación (0.36 kg. vs. 0.30 Kg./día), no toda la diferencia en edad puede ser explicada por la diferencia en la tasa de crecimiento. Algunos efectos son resultado de que algunas vaquillonas cruzas llegaron a la pubertad con pesos más livianos.-

Estos datos tienden a concordar con los de Wiltbank et Al (1966) citado por Wiltbank et Al (1969) que concluyeron que había un efecto heterótico independiente de la tasa de crecimiento a la pubertad. Sin embargo las diferencias en las tasas de crecimiento entre vaquillonas cruzas y puras en el bajo nivel de alimentación, parecen justificar en gran parte la diferencia en edad a la pubertad entre las vaquillonas cruzas y puras.-

Lamond (1970) sostiene que es probable que vaquillonas de ciertas razas puedan sobrellevar mejor períodos de desnutrición y llegar a la pubertad a edades jóvenes y a pesos más livianos que otras vaquillonas de otras razas.-

Bedrak et Al (1964) citado por Lamond (1970), relata que en dietas donde tanto el contenido de energía, como el de proteína fue alterado, las vaquillonas que pudieron crecer rápidamente llegaron a concebir mientras que aquellas que tuvieron un crecimiento lento no lograron hacerlo. De aquí que por lo general se puede decir que las dietas que provocan un buen crecimiento, traen como resultado una buena fertilidad.-

Crichton et Al (1959) citado por Sparke y Lamond (1968) encontraron que un alto plano nutritivo impuesto desde una semana de edad hasta los 10 meses, seguido de un plano bajo de nutrición, dió como resultado vaquillonas que llegaron a la pubertad seis meses más tarde que aquellas mantenidas siempre en un plano alto de nutrición y tres meses más tarde que las vaquillonas mantenidas siempre en un plano nutritivo bajo.-

Sparke y Lamond (1968) realizaron un estudio en Australia sobre la influencia de la suplementación alimenticia en vaquillonas de razas de carne, en una zona donde la producción de carne es carac-

-terizada por el bajo e interrumpido crecimiento, y la baja eficiencia reproductiva dentro de los rodeos de cría.-

El experimento se llevó a cabo durante los años 1964 - 65 - 1966 para estudiar el efecto de la mejora del nivel de nutrición en la fertilidad.-

C U A D R O I I
DATOS DE LOS ENTORES 1965 y 1966
PARA VAQUILLONAS
SUPLEMENTADAS (S) Y NO SUPLEMENTADAS (N)
(Sparke y Lamond (1968).-)

	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	S ⁺	N	S	N	S	N	S	N
NACIDAS EN	Oct. 1963	Nov. 1963	Dic. 1963	Ene. 1964				
ENTORE 1965								
Nº Vaquillonas	27	26	15	4	14	11	9	10
Peso Promedio (kgs)	250	190	222	171	224	176	197	154
Nº de Preñadas	20	1	9	0	7	0	2	0
ENTORE 1966								
Nº Vaq. lactando	17	1	1	0	6	0	0	0
Nº Vaq. Preñadas	4	0	0	0	2	0	0	0
Nº Vaq. Secas	7	24	2	4	7	11	7	9
Peso Promedio (kgs)	322	249	297	236	317	226	284	215
Nº de Preñadas	7	17	2	3	7	10	7	3
+ Suplementadas en el invierno de 1964 - 65 - 66 .-								

Las vaquillonas que estaban lactando durante el entore de Octubre de 1966 fueron un poco máspesadas que las entoradas en el año anterior. Se calculó que las vaquillonas que estaban secas en 1965, ganaron 40 ± 2 kgs. en el período de entore, comparado con 21 ± 2 kgs. de las que estaban lactando.-

Del Cuadro II se desprende que la fertilidad está asociada con el peso vivo.-

La lactación redujo severamente la fertilidad. Esto puede observarse en el CUADRO III.-

C U A D R O I I I
RESULTADO DEL ENTORE

de Octubre a Diciembre de 1966

(Sparke y Lamond (1968))

Peso Promedio al entore.-	Suplementadas secas		No Suplementadas secas		Suplementadas en lactancia	
	Total	Prenadas	Total	Prenadas	Total	Prenadas
202 kgs.	-	-	6	1	2	0
225 kgs.	-	-	17	12	5	0
248 kgs.	3	3	13	10	9	2
270 kgs.	5	5	9	8	6	2
292 kgs.	4	4	3	3	3	2
315 kgs.	2	2	-	-	-	-
338 kgs.	9	9	-	-	-	-

En el CUADRO III se ve la relación entre fertilidad y peso vivo al entore de 1966 para vaquillonas secas suplementadas y no suplementadas, y vaquillonas suplementadas en lactancia. Se puede observar que todas las vaquillonas secas suplementadas quedaron preñadas -- (23/23), comparado con (33/48) de las no suplementadas secas que tuvieron baja fertilidad con pesos livianos.-

El número de vaquillonas en el experimento es muy pequeño para determinar adecuadamente las relaciones entre fertilidad y peso vivo para las vaquillonas en lactancia, pero es evidente que ellas tuvieron pérdidas mayores a los 45 kgs., mientras que las secas tuvieron niveles comparables de fertilidad.-

Los autores concluyen:

que en la zona en que se llevó a cabo el experimento, las vaquillonas muestran una tasa de crecimiento muy baja, que no les permite, por lo general, y en condiciones normales ser entoradas antes de que cumplan los tres años de edad.-

Esto, como es sabido, trae aparejadas dos consecuencias graves:

- 1) Por un lado desde el punto de vista del manejo, afecta la composición del stock, disminuyendo considerablemente la proporción de vacas en cría y

2) Desde el punto de vista genético alarga el intervalo intergeneracional y disminuye, por lo tanto, el diferencial de selección. La alternativa que se presenta es, pues, llevar el nivel nutritivo de estos animales para que sean capaces de llegar a los pesos y desarrollos adecuados que no afecten su fertilidad.-

Para mejorar el nivel nutritivo hay dos vías posibles y rápidas:

- 1).- Usando alimentos suplementarios y
- 2).- Mejorando el valor nutritivo de las pasturas.-

Para que la suplementación sea económica, se hace necesario seleccionar aquellos animales que van a ser suplementados, o sea que se seleccionan aquellas vaquillonas que tienen una alta probabilidad de quedar preñadas como resultado de recibir el suplemento. Para decidir sobre este punto es necesario conocer el promedio de peso en que el animal llega a la pubertad y el peso en que pueden ser entoradas las vaquillonas, y decidir qué tiempo de suplementación requiere cada peso óptimo.-

Es razonable sugerir que el peso de entore es el punto de arranque para la evaluación económica de los programas de alimentación suplementaria en vaquillonas. La especificación del peso de entore es gobernado primeramente en la práctica por la necesidad de obtener terneros extra de las vaquillonas que justifiquen el costo del alimento suplementario, y en segundo lugar, garantiza que las vaquillonas preñadas lleguen al parto en buen estado, de tal manera que puedan amamantar su ternero y a la vez quedar preñadas nuevamente.-

En el experimento llevado a cabo por Spark y Lamond (1968), las vaquillonas suplementadas que en el entore tenían un promedio de peso de aproximadamente 280 kgs., tuvieron un 80% de preñez. Este puede ser considerado como un peso de entore razonable.-

Todos los incrementos en peso vivo por encima de los 280 - 300 kgs. al entore fueron seguidos de incrementos en la fertilidad. Las vaquillonas que comienzan la preñez con esos pesos no necesitan por lo general altos planes de nutrición durante la preñez, como las entoradas con pesos inferiores.-

Las vaquillonas con su primer ternero al pie, tienen, por lo general menor fertilidad que las demás categorías de hembras que componen el rodeo. Los resultados indican claramente que éste no es sólo un proble

-ma de peso vivo, ya que incluye algunos efectos de lactación, estado y ganancia de peso, teniendo, tal vez, un efecto debido a la lactación independientemente.-

La cantidad de kgs. de terneros destetados por vaquillonas suplementados y no suplementados tuvo una gran diferencia.- (Wagnon et Al (1942)). En el primer año del experimento la ventaja fué de -- 44.5 kgs para los grupos suplementados. Para el segundo y tercer año la ventaja fué de 62.0 kgs. y 41.0 kgs. respectivamente.-

2.- Nivel Nutritivo y Reproducción.-

Como las prácticas de producción animal van mejorando año a año se puede esperar que los problemas asociados con la desnutrición - puedan declinar. Sin embargo, resulta conveniente aclarar que existe una considerable presión sobre la industria ganadera de producir más eficientemente desde ambos puntos de vista, energético y económico. Esto a su vez, requiere un balance óptimo entre el número de animales y cantidad de alimentos suplementarios, con un -- gasto mínimo. Bajo esas circunstancias una clara definición es requerir los parámetros que relacionan los niveles de nutrición con los niveles de fertilidad.-

La amplia aplicación del conocimiento existente puede hacer mucho para estabilizar la producción en áreas de baja productividad y al mismo tiempo como base para el desarrollo de sistemas alternativos de producción de ganado de carne en campos donde el costo, - mantenimiento y cuidado del ganado es elevado.-

La desnutrición ocurre cuando el ganado recibe una ración de submantenimiento en una dieta adecuada, Lamond (1970). Adecuada se refiere al balance de nutrientes manteniendo normal la sanidad y producción. La desnutrición está asociada inicialmente con un balance negativo de energía y si la ración no es adecuada, o mejor dicho y no es reducida progresivamente, el animal mantiene bastante constante su peso aunque el contenido de grasa del cuerpo baje.-

La fertilidad en vaquillonas (de 1 y 2 años de edad entoradas - por primera vez) fue extremadamente variable. Hubo dificultad en-

determinar para el trabajo en estudio qué alcance de la variación fué debido a vaquillonas de poco peso en el entore, o a enfermedades tales como vibriosis. (Lamond (1970)).-

El punto de arranque en la consideración de la significancia de la desnutrición en la reproducción del bovino es el dato de vacas de cría que están pariendo en el establecimiento.-

Está claro que cada vaca (depende de la herencia, edad, status lactacional y época del año), tiene una alta probabilidad de concebir mientras esté dentro de ciertos pesos y estado.-

Esto, a su vez, se identifica con las siguientes preguntas realizadas por Lamond (1970):

¿Cual es el peso óptimo para cada raza particular?

¿Qué variación en ese peso es aceptable en el manejo?

Como indican Sprke y Lamond (1968) y Wiltbank et Al (1969) el peso óptimo puede haber sido alto en vaquillonas que experimentaron una prolongada desnutrición.-

Ried et Al (1963), citado por Lamond (1970), encontraron que un crecimiento rápido en vaquillonas de razas lecheras tiende a provocar una performance reproductiva inferior, comparada con la de vaquillonas criadas con una tasa de crecimiento moderada o baja. Una situación similar encontró Pope (1967), citado por Lamond (1970) con vaquillonas de carne.-

Según Hight (1968), citado por Lamond (1970), las vacas de carne pueden perder hasta un 15% de su peso de otoño durante el invierno sin que se interfiera su productividad. La pérdida de terneros se puede evitar supliendo plénamente los nutrientes necesarios durante la últimas semanas de preñez.

Las vacas de carne, luego del parto, deben de recibir suficiente energía en la ración para poder llegar al peso óptimo. Esto es específicamente importante si ellas tienen mal estado. (Wiltbank et Al (1967), citado por Lamond (1970)).-

Un lapso corto de tiempo, con un alto nivel de energía antes del entore es de limitado valor ya que no permite que las vacas de bajo peso alcancen el peso óptimo, y es antieconómico en vacas que están cercanas a ese peso.-

La energía suministrada en los períodos pre y post parto, tiene influencia en la performance reproductiva. El bajo nivel de energía antes del parto provoca un retraso en el comienzo de los celos del siguiente período post parto.-

Marcadas diferencias en las tasas de concepción fueron encontradas por Dunn et Al (1969) en vaquillonas en las que se les variaba el nivel de energía próximo al parto.-

La tasa de concepción fué decreciendo con bajos niveles de energía luego del parto, mientras que las vacas con altos niveles, luego del parto, tuvieron tasas de concepción altas.-

Dunn et Al (1969) llevaron a cabo un experimento para determinar la influencia de los niveles de energía pre y post parto sobre la performance reproductiva de vaquillonas Hereford y Angus de dos años, criando su primer ternero.-

Los niveles de energía fueron los siguientes:

CUADRO IV

NIVELES DE ENERGIA PRE Y POST PARTO (Dunn et Al, 1969)

Nivel de energía pre-parto	Nivel de energía post - parto		
	14,2 Mcal.	27,3 Mcal.	48,2 Mcal.
8,7 Mcal.	--	L-M	L - H
17,3 Mcal.	H - L	H - M	H - H

L= bajo nivel ; M= nivel medio ; H= alto nivel.-

Las vaquillonas alimentadas con el alto nivel de energía pre-parto, ganaron 68 kg. desde una semana después de comenzar el experimento hasta los 0 a 7 días antes del parto; mientras que las del bajo nivel pre-parto ganaron solamente 8 kg. (gráfica 1) .-

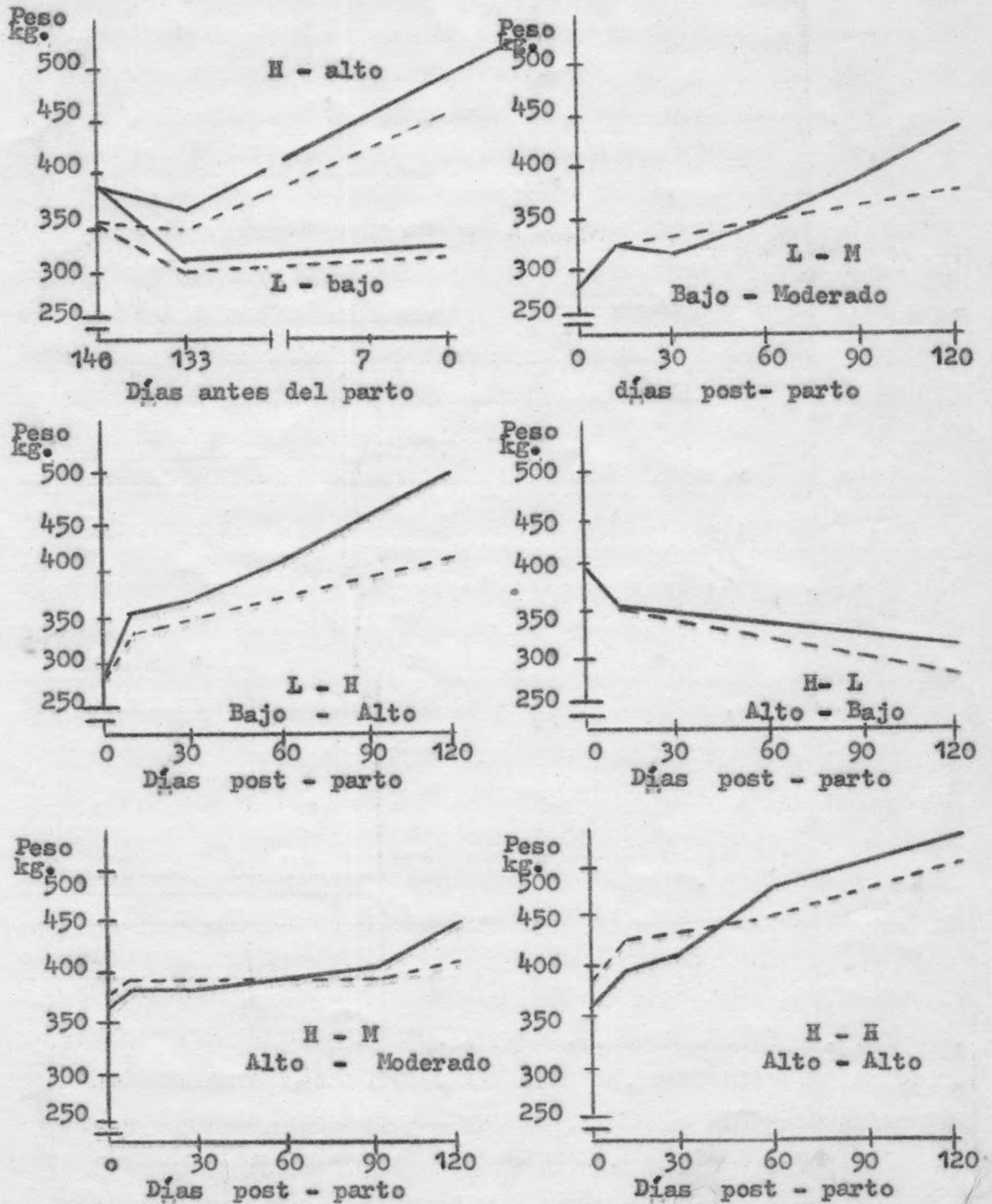
En el parto, las vaquillonas del alto nivel perdieron 56 kg. y las del bajo nivel 47 kg.-

Los cambios de peso desde el parto a los 120 días post-parto fueron los siguientes: 118 kg. , 98 kg. , 60 kg. , 35 kg. y 28 kg. para los grupos L H, H H, L M, H M , y H L, respectivamente (P<.01)

Las vaquillonas Hereford ganaron 63 kg. desde el parto a los 120 días post parto, y las Angus ganaron 50 kg. (P<.01) .-

GRAFICA 1

CAMBIOS DE PESO (Dunn et Al, 1969)



La tasa de preñez puede ser definida como el porcentaje de vacas que tienen un feto en el útero a los 35 - 40 días luego de ser servidas. El término tasa de concepción puede ser usado en lugar de tasa de preñez, porque la tasa de preñez es definida como estimación mínima de la verdadera tasa de concepción.-

La tasa de preñez a los 120 días luego del parto estuvo directamente relacionada con el nivel de energía post-parto. El 87 % de las vaquillonas alimentadas con el alto nivel de energía post-parto quedaron preñadas, en comparación con el 72 % de las del nivel moderado y 64 % de las del bajo nivel.-

En los primeros 20 días de la estación de cría (aproximadamente 80 días luego del parto), el 54 % de las vaquillonas del alto nivel estaban preñadas, comparado con un 48 % del nivel moderado y un 33 % del bajo nivel. Después de transcurridos 40 días de entore, no hubo diferencia significativa en la tasa de preñez entre los niveles bajo y moderado; sin embargo, las del alto nivel aventajaban significativamente a los otros dos: 57 % L; 57 % M; 76% H.-

El nivel de energía pre-parto, afectó la tasa de preñez durante los primeros 100 días luego del parto. El 41 % de las vaquillonas del bajo nivel de energía pre-parto, se encontraban preñadas a los 80 días post-parto, comparado con un 47% del alto nivel.-

A los 100 días ambos niveles tenían 60 y 68 % respectivamente.- En total, más Hereford conciben al primer servicio que las Angus - 67 % vs 57 % ($0,01 < P < 0,05$) . Esto, sin embargo, fue debido a la interacción del nivel de energía pre-parto por raza ($0,05 < P < 0,1$) porque solo el 50% de las vaquillonas Angus que fueron alimentadas con el bajo nivel de energía pre-parto concibieron al primer servicio comparado con un 76% de las vaquillonas Hereford. Las vaquillonas Hereford y Angus del alto nivel de energía pre-parto, tuvieron un 61% de tasa de concepción al primer servicio.-

El número de servicios por concepción fue mayor para las vaquillonas Hereford en el alto nivel pre-parto que para las del bajo nivel pre-parto (2,08 vs 1,39). La situación fue opuesta para las vaquillonas Angus (1,67 vs 2,16).-

CUADRO V

INFLUENCIA DEL NIVEL ENERGETICO SOBRE EL PORCENTAJE DE
VAQUILLONAS PREÑADAS A LOS 80, 100, y 120 DIAS LUEGO DEL PARTO
(Dunn et Al, 1969)

Nivel de energía preparto	N i v e l d e e n e r g í a p o s t p a r t o											
	Preñadas 80 días				preñads 100 días				preñadas 120			
	L	M	H	total	L	M	H	total	L	M	H	tot
VAQUILLONAS HEREFORD												
L	--	29	68	49	--	57	86	72	--	71	96	84
H	40	50	59	49	50	55	71	56	55	65	76	65
ambos	40	39	64	49	50	56	79	63	55	68	87	73
VAQUILLONAS ANGUS												
L	--	35	32	33	--	40	53	46	--	75	84	79
H	27	60	54	46	64	80	88	77	73	80	88	80
ambos	27	46	44	41	64	57	72	65	73	77	86	80
AMBAS RAZAS												
L	--	32	51	41	--	49	71	60	--	73	90	82
H	33	54	56	47	57	66	80	68	64	71	83	73
ambos	33	42	54	45	57	57	76	64	64	72	87	76

El intervalo parto-concepción de esas vaquillonas que concibieron fue mayor para las del bajo nivel de energía pre-parto que para las del alto nivel (85 días, vs 77 días). La semana de diferencia se debió a que las del bajo nivel pre-parto no se alzaron tan rápido como las del alto nivel.-

El nivel de energía pre-parto, ejerció gran influencia en el período inmediato post-parto. A los 40 días luego del parto, el 25 % de las vaquillonas alimentadas durante el período pre-parto con el alto nivel de energía, presentaron celo, comparado con el sólo 6% de aquellas que estaban en el bajo nivel de energía ($0.01 < P < 0.05$). Esta diferencia fue más pronunciada a los 60 días luego del parto donde el 69% de las vaquillonas del alto nivel energético antes del parto tenían celo, comparado con el 44% de las que estaban en el plano bajo.-

Después de los 100 días post-parto, el nivel de energía pre-parto no tenía prácticamente importancia.-

Alimentos con bajo contenido de energía luego del parto, inhiben la ocurrencia de los celos. Sólo el 81% de las vaquillonas alimentadas en el nivel de energía bajo presentaron celos a los 100 días post-parto, mientras que en los niveles medio y alto el porcentaje de celos fue de 92 y 98% respectivamente.-

La raza, se convierte en una variable importante que afecta a la ocurrencia de los celos a los 100 y 120 días post-parto. La influencia de la raza dependió también del nivel de energía post-parto. Este nivel afectó más a las vaquillonas Hereford que a las Angus.-

Los resultados del experimento de Dunn et Al (1969), están de acuerdo con otros trabajos, que encontraron una alta tasa de preñez en vacas que ganaban peso rápidamente (Wiltbank et Al, 1962, 1964, 1965)

Tasas de baja preñez pueden encontrarse en vaquillonas que están criando su primer ternero bajo malas condiciones alimenticias, y en aquellas que están perdiendo peso durante la época de entore.-

La tasa de preñez a los 120 días post-parto, apareció relacionada a la ganancia de peso post-parto. Desde que los grupos LH tuvieron grandes ganancias de peso post-parto, también tuvieron altas tasas de preñez. En contraste, los grupos HL que perdieron peso después del parto, tuvieron una tasa de preñez baja 64 %.-

En éste estudio las causas de las bajas tasas de preñez fueron debidas a :

- 1) ausencia de celos,
- 2) fallas en la concepción en el segundo y subsiguientes servicio

De las vaquillonas alimentadas con el bajo nivel energético post parto, el 19% no presentó celo.-

Las fallas en la concepción en el segundo y subsiguientes servicios es difícil de explicar, pero no se descarta la posibilidad de que los partos dificultosos puedan tener efectos.-

Tanto el número total de vacas que conciben, como el intervalo parto-concepción son variables importantes que determinan el total de quilogramos de terneros producidos por vaca en el rodeo. Los animales que conciben temprano, van a parir más temprano y por lo tanto van a tener terneros más grandes al destete.-

Turman et Al (1963), encontraron que la performance reproductiva

de las vaquillonas sometidas a planos altos y moderados durante el invierno fue similar. El bajo nivel alimenticio trajo aparejado una baja performance reproductiva.-

Turman et Al (1964), llegan a conclusiones favorables en el sentido uno u otro extremo son indeseables:

- Niveles de alimentación extremadamente altos, reducen el lapso - de vida, perjudican la habilidad lechera de las hembras de carne, además de ser más costosos.-
- Niveles de alimentación extremadamente bajos, traen aparejada una performance reproductiva pobre, menor producción de leche, y - por lo tanto bajos pesos al destete.-

Los estudios indican que la mejor función y performance reproductiva fue la obtenida con alimentos que aseguraban la ganancia de - 0,5 kg. por día y mantenían la caída del peso aún cuando el parto - hubiese sido temprano. Sin embargo, fue obtenida también una performance satisfactoria con un nivel moderado que permitía ganar 02 kg. por día post-destete y que perdían el 10% de su peso aunque el parto hubiese sido temprano.-

La experiencia de Turman et Al (1964), se comenzó con 80 vaquillonas Hereford las que pesaban alrededor de 360 kg. y se dividieron en cuatro grupos de 20 cada uno de acuerdo al peso inicial del cuerpo.-

Se utilizaron dos niveles de suplementación:

Bajo: pérdida invernal del 20% del peso vivo o más hasta el parto

Alto: pérdida de menos del 5% hasta el parto.-

Las vaquillonas de cada nivel fueron cambiadas al nivel opuesto - luego del parto.-

Esos cuatro tratamientos fueron: Bajo-Bajo (L = L); Bajo-Alto (L - H); Alto-Bajo (H - L); y Alto-Alto (H - H).-

Las vaquillonas del alto nivel alimenticio pre-parto, dieron -- terneros 6,3 kg. más pesados al nacer que las del bajo nivel, y -- volvieron a concebir más temprano, teniendo una tasa de concepción mayor: 93% y 100% vs 53% y 75% para los niveles HH, HL, LL, y LH -

respectivamente. Las vaquillonas del lote HH tuvieron el promedio de más alta producción de leche, las del LL el más bajo, y los otros grupos fueron intermedios (grafica 2).-

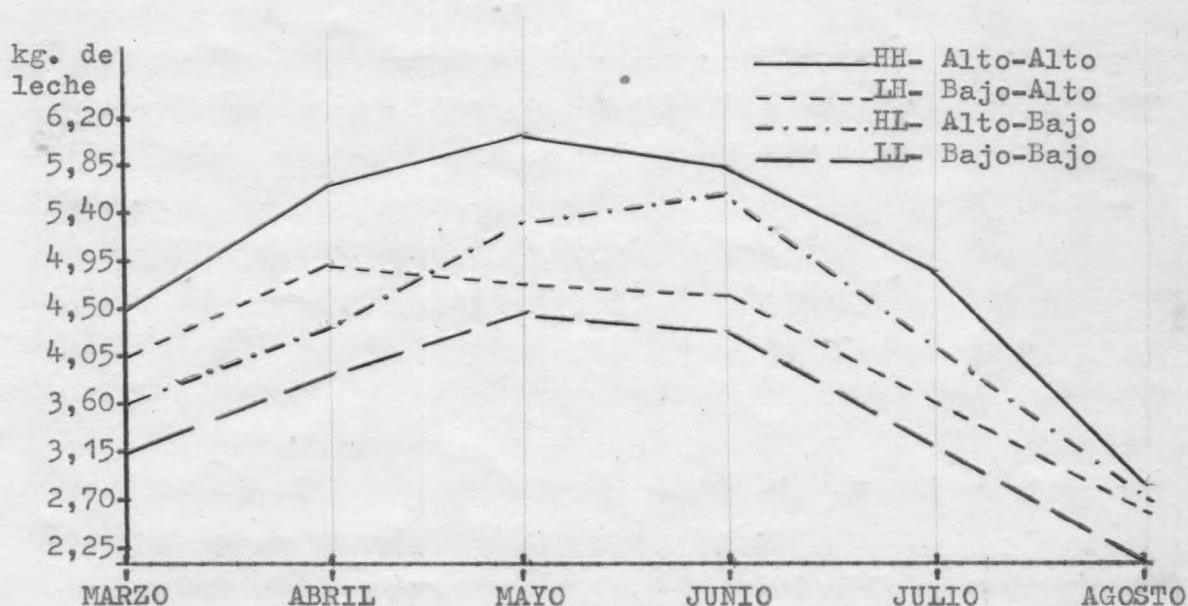
En la gráfica 2, las curvas de producción de leche, en general - concuerdan con los pesos al destete de los terneros, o sea que si graficáramos los pesos al destete de los terneros obtendríamos una grafica similar a la 2.-

Aunque el grupo LH tiene un promedio de alta producción de leche inicial en abril, las vaquillonas del grupo HL fueron altas produc toras desde mayo a agosto.-

Es interesante comparar los dos extremos LL y HH. Las vaquillo nas del grupo LL no producen mucha leche, mientras que las del HH producen más y por más cantidad de tiempo.-

GRAFICA 2

PRODUCCION DE LECHE DIARIA PARA VAQUILLONAS BAJO
4 NIVELES DE ALIMENTACION
(Turman et Al, 1964)



Estudios realizados por Young(1968), muestran el porcentaje de - preñez de vacas lactando y secas que fueron diagnosticadas preña - das.-

CUADRO VI

PERFORMANCE DE HEMBRAS LACTANDO Y SECAS EN RELACION
CON LA EDAD AL ENTORE
(Young , 1968)

<u>Edad</u>	<u>N o l a c t a n d o</u>		<u>L a c t a n d o</u>	
	número	% de preñez	número	% de preñez
1	896	84	---	--
2	1917	84	946	80
3	395	83	1532	85
4	120	95	750	93

De las vaquillonas de 2 años con cría al pié, quedaron preñadas - el 80%, comparado con el 84% en las vaquillonas de primer entore.-

Las de tres años de edad tuvieron porcentajes de preñez similares en ambos grupos (83% y 85%) no encontrándose en éste trabajo dife rencias significativas. Tampoco se encontraron para los grupos de 4 años de edad.-

El estudio realizado sobre 18 rodeos arrojó un porcentaje de preñez promedio de 85,9%. En 9 de esos rodeos el porcentaje de preñez promedio pasaba el 90%.-

Hight(1966), comparó los efectos de los altos y bajos niveles de nutrición antes y después del parto en vaquillonas de la raza Aberdeen-Angus. Observó que los animales de los niveles bajos presenta ban abortos. También encontró tasas de preñez sastifactorias, exep to en las vaquillonas que estuvieron permanentemente en el bajo ni vel, encontrando que aquellas que no quedaban preñadas, pesaban al rededor de 30 kg. ménos de las que lo estaban. Esto concuerda con la idea de que en vacas con antecedentes genéticos comunes, existe un peso del cuerpo por debajo del cuál debe esperarse una baja fer tilidad (Lamond, 1969).-

Una nutrición inadecuada es uno de los factores más importantes - en la baja fertilidad de las vaquillonas de carne. Las pocas inves tigaciones hechas en vaquillonas de razas lecheras, indican que las causas de los problemas de infertilidad nao están aún determinadas-

y que alguna de ellas puede estar asociada a ciertos factores nutricionales (Mc Clure, 1968).-

B) Vacas adultas

1.- Influencia del nivel nutritivo pre y post-parto sobre la reproducción.-

a. = Aparición del primer celo post-parto

El nivel de nutrientes digestibles totales (TDN) recibidos por-- las vacas antes y después del parto, afectan la performance repro- ductiva de las mismas. La aparición del primer celo post-parto, se vió demorada cuando los TDN suministrados estaban limitados a la mitad de los niveles recomendados por la National Research Council (N RC) 1958, antes y después del parto (Wiltbank et Al, 1964).-

Gardner, (1969), llevó a cabo un experimento con 64 vacas de la raza Holstein a las que asignó 2 niveles pre-parto y 2 post-parto. Las del bajo nivel pre-parto, recibieron el 115% de sus requerimien- tos de energía digestible durante las últimas 6-8 semanas de gesta- ción. Las del alto nivel recibieron un 160%. El promedio del peso al nacer de los terneros fue de 43,6kg. para los del bajo nivel pre parto y 42,9 kg. para los del alto nivel, no encontrándose diferen- cias significativas. El porcentaje* de vacas que completaron la in- volución uterina a los 45 días post-parto fue del 94% (Bajo-Bajo);- 75% (Bajo-Alto); 75% (Alto-Bajo); y 88% (Alto-Alto). Los días transcurridos desde el parto hasta el primer celo e intervalo interparto se ven en el cuadro VII.-

CUADRO VII

DIAS DESDE EL PARTO AL PRIMER CELO E INTERVALO ENTERPARTOS
(Gardner, 1969)

Grupos	Parto- 1 ^o celo días	Intervalo Interpartos días
Bajo-Bajo	32,0	390,0
Bajo-Alto	46,0	385,5
Alto-Bajo	47,8	378,0
Alto-Alto	42,9	379,0

Los servicios requeridos por concepción fueron en promedio: 2,1 (Bajo-Bajo); 1,6 (Bajo-Alto); 1,9 (Alto-Bajo); 1,5 (Alto-Alto); - ninguno de ellos tuvo diferencia significativa.-

Wiltbank et Al (1964), llevaron a cabo un trabajo similar con vacas Hereford que pesaron en promedio 498 kg. al comienzo del experimento en otoño, y 390 kg. luego del parto. Los grupos hechos fueron los siguientes:

GRUPO I: 5,6 kg. de TDN (75%)

GRUPO II: 7,5 kg. de TDN (100%)

GRUPO III 11,3 kg. de TDN (150%)

GRUPO IV: 3,9 kg. de TDN las primeras 4-5 semanas siguientes al parto(50%), y 7,5kg.(100%) después.

GRUPO V: 3,9 kg. de TDN las primeras 4-5 semanas siguientes al parto(50%) y 11,3kg. (150%) después.

CUADRO VIII

DESARROLLO FOLICULAR ANTES DEL CELO (Wiltbank et Al, 1964)

GRUPO	Promedio del diametro de los folículos antes del celo					Promedio del volumen del ovario antes del celo				
	5	4	3	2	1-7	5	4	3	2	1-7
	sem	sem	sem	sem	días	sem	sem	sem	sem	días
	mm	mm	mm	mm	mm	mm ³	mm ³	mm ³	mm ³	mm ³
I	14,1	11,9	13,5	14,0	9,6	21,3	19,7	19,3	23,0	21,8
II	9,1	5,7	12,4	10,3	11,7	13,4	14,1	16,4	16,2	22,1
III	15,3	16,1	15,9	15,8	16,8	22,7	21,0	20,5	26,2	23,0
IV	8,2	8,2	9,4	12,2	13,2	13,1	12,6	16,8	14,1	18,9
V	10,2	10,1	13,5	15,0	13,7	15,7	20,7	19,1	23,8	22,5

La actividad del ovario fue mayor en vacas bien alimentadas (grupo III) que tuvieron folículos más largos y volumen de ovarios mayores ($P < 0.01$) durante el período de 5 semanas antes de comenzar los celos. Hubo también una tendencia de los grupos I y V a tener un mayor desarrollo folicular ($P < 0.05$) antes del celo que las vacas de los grupos II y IV. Las diferencias entre grupos en el comienzo del celo, son difíciles de explicar. El desarrollo folicular en los grupos I, III, y V es adecuado para que ocurra el celo. Parecería que la ocurrencia del celo post-parto no depende completamente del desarrollo folicular.-

En el cuadro IX, se pueden apreciar los intervalos parto-primer celo del mismo trabajo de Wiltbank et Al (1964).-

CUADRO IX

INTERVALO PARTO - PRIMER CELO
(Wiltbank et Al, 1964)

Grup.	N ^o de vacas número	Mostraron celo días post-parto				no tuvie ron celo	Int parto 1 ^o celo	Peso 1 ^o celo
		50	70	90	110			
		%	%	%	%	%	días	kg.
I	14	7	43	64	71	21	73	383
II	14	57	78	93	93	7	49	392
III	13	15	46	77	92	8	72	499
IV	13	15	46	62	77	15	78	395
V	15	7	27	73	87	0	82	455

b. = Tasa de concepción

En el cuadro X, se puede observar la tasa de concepción obtenida en los cinco tratamientos alimenticios ya descriptos del trabajo - de Wiltbank et Al (1964).-

CUADRO X

TASA DE CONCEPCION DE VACAS ALIMENTADAS
CON DIFERENTES NIVELES DE MDN LUEGO DEL PARTO
(Wiltbank et AL, 1964)

GRUPO	Vacas que contribuyen en:			Intervalo des de el 1 ^o ser vicio a la concepción
	1 ^o serv.	2 ^o y 3 ^o serv.	Requieren más servi cios	
	%	%	%	días
I	54	91	91	6,5
II	31	69	85	18,4
III	83	100	100	2,7
IV	43	73	82	7,9
V	87	93	100	5,2

Se ve que la tasa de concepción al primer servicio fue de 54%, 31%, 83%, 43%, y 87%, y el porcentaje de vacas diagnosticadas preñadas - fue de 71%, 78%, 92%, 69%, y 100% para los grupos del I al V respectivamente.-

En otro trabajo, Wiltbank et Al (1962), llegaron a resultados si

milares, en donde la tasa de concepción es baja en vacas que reciben un bajo nivel de energía luego del parto. El tiempo en manifestar celos post-parto fue mayor en vacas del grupo Bajo-Alto que en las del Alto-Alto, pero no se encontró diferencia significativa entre esos dos grupos en la concepción al primer servicio, o en el número de servicios por concepción. La tasa de concepción al primer servicio en los otros grupos es mas baja, y el número promedio de servicios por concepción es mayor, pero dicha diferencia no es significativa.-

Comparando los diferentes niveles entre sí, parecería que es el nivel de energía suministrado luego del parto el que tiene mayor influencia en la subsiguiente tasa de concepción.-

Rhoad (1943) no encontró diferencias en las tasas de concepción de las vacas y vaquillonas alimentadas a campo. Las tasas de concepción de 128 vaquillonas fué de 52, 26, 11, 8, 2, y 1 % desde el primero al sexto ciclo estral respectivamente. El número de celos por concepción fué de 1.83 para vaquillonas y de 1.80 para vacas adultas. El promedio general para todas las hembras, vaquillonas y vacas, que destetaron terneros normales fué de 1.81. Estos datos fueron tomados en base a un solo servicio por celo.-

C) Intervalos Parto- Concepción e Interpartos.-

La longitud del intervalo parto concepción fue afectada en forma significativa por los diferentes niveles nutritivos ($P < 0.05$) -- (Wiltbank et Al (1964)).-

Los resultados obtenidos concuerdan con lo que afirman numerosos trabajos, en el sentido de que el estado de las vacas es un factor muy importante en afectar la fertilidad.-

El máximo efecto provocado por la suplementación de alimento es el acortamiento de la longitud del intervalo parto - primer celo. Además los resultados del trabajo mencionado, sugieren que el nivel de energía luego del parto, puede tener tambien efecto sobre la siguiente tasa de concepción.-

Estos resultados concuerdan con los de Pinney et Al (1960) citados por Wiltbank et Al (1964), quienes observaron que vacas alimentadas con bajo nivel de energía durante el invierno producían pariciones -

más tardías que aquellas que recibían alimentación suplementaria, lo que indicaría que una carencia de energía puede ser un factor limitante en la performance reproductiva de la vaca.-

CUADRO XI
PERFORMANCE REPRODUCTIVA DE VACAS
EN DIFERENTES NIVELES DE TDN POST - PARTO
(Wiltbank et Al (1964))

Grupo	Número de vacas Nº	% de Preñadas %	Falladas con servicio %	Falladas sin celo %	Intervalo Parto-Concep. Días
I	14	72	7	21	80
II	14	79	14	7	67
III	13	92	0	8	75
IV	13	70	15	15	86
V	15	100	0	0	87

Las vacas que recibieron más que el nivel recomendado de TDN (grupos III y V) tuvieron un porcentaje de preñez alto, pero no significativo, comparadas con las de los otros grupos. Sin embargo las vacas que recibieron el nivel recomendado (grupo II) tuvieron un intervalo parto concepción corto ($P < 0.05$). Para este grupo, esto fué así como consecuencia de un corto intervalo desde el parto al primer celo.-

d.- Porcentaje de terneros nacidos y destetados.-

El porcentaje de terneros destetados es probablemente el factor más importante que influye sobre la empresa vaca-ternero.-

Trabajos realizados en California por Guilbert y Rochford (1940) dan cuenta de que los factores principales que controlan el nacimiento de los terneros son:

- 1 - Plano de nutrición.
- 2 - Estación de cría.
- 3 - Proporción de toros por vaca y su distribución en el establecimiento.
- 4 - Selección de los animales que van a dar cría.

5 - Control de infecciones que afectan la reproducción.-

En la gráfica 3, se pueden apreciar las variaciones en los pesos de vacas y vaquillonas de raza Hereford durante los períodos de lactación y gestación donde el alimento disponible fue abundante a través del año. Las vacas en buen estado no tuvieron muchos cambios en el tamaño del cuerpo.-

Las curvas de la gráfica 3 reflejan los cambios de peso causados por el desarrollo del feto, membranas, y líquidos uterinos que se pierden en el parto. Esto pone de relieve que las vacas preñadas deben de ganar alrededor de 45 kg. (100 lb.) entre el entore y el parto para mantener el mismo peso. La curva inferior, indica que las vaquillonas pierden más peso que las vacas durante los tres primeros meses de lactancia. Esto nos indica que los animales jóvenes son más susceptibles a las deficiencias de alimentos, y ésta es la razón por la cual muchas vaquillonas fallan en concebir luego de haber parido su primer ternero.-

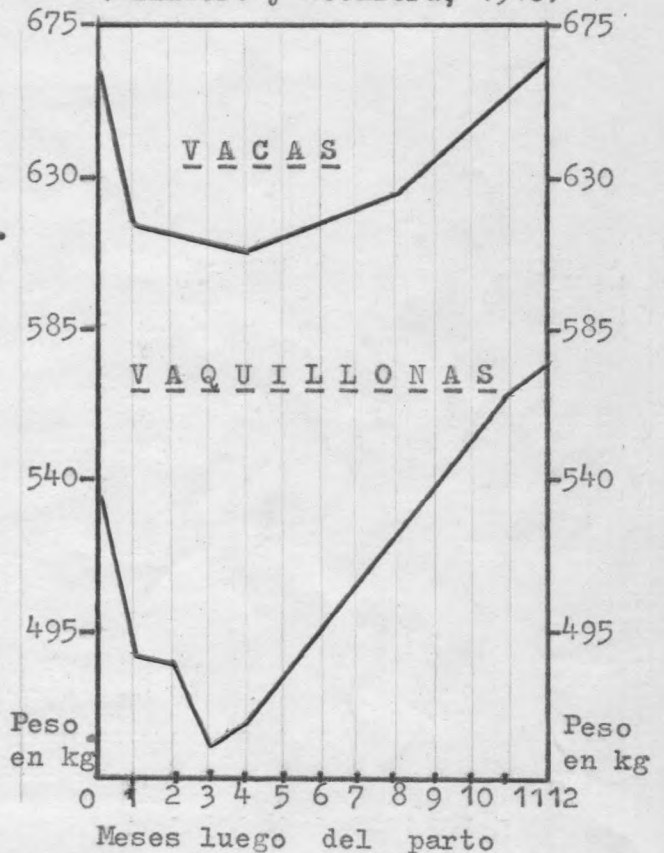
El período crítico de alimentación se da generalmente entre la lactancia y el próximo parto, afectando la producción del próximo año.-

En este trabajo, las vacas que estaban flacas luego del parto, destetaron terneros de 175 kg. y al año siguiente tuvieron un porcentaje de parición del 61 %.- Las vacas que recibieron suplemento de torta de algodón y cebada durante el invierno produjeron terneros que pesaron al destete 218kg. y un porcentaje de parición del 91%.-

GRAFICA 3

PESO DE VACAS Y VAQUILLONAS

DURANTE EL AÑO
(Guilbert y Rochford, 1940)



Experiencias de Armstrong et Al (1968), en la región de Kimberley (australia), establecen la importancia de la suplementación alimenticia en la reducción de pérdidas de vacas de cría desde un 47 a un 0%, y el incremento en el porcentaje de terneros desde un 18 a un 58%.-

El destete de terneros a los 4-6 meses de edad reduce la pérdida de peso de las madres desde un 21 a un 8% sobre los últimos 100 días de la estación rigurosa, aunque el subsiguiente crecimiento de los terneros destetados fue inferior al de los no destetados.-

Además se vió que el destete de terneros no tuvo efecto en los cambios de peso de las vacas suplementadas, lo que indica que no se justifica el destete temprano de las vacas en buen estado.-

CUADRO XII

PESO DE TERNEROS Y VACAS DESTETADOS Y NO DESTETADOS (Armstrong et Al (1968))

Clase de animal	Agosto	Diciembre	Mayo
	Peso al comienzo	Peso	Peso
	del experimento	al final del período suplementario	al final del experimento
	Kgs	Kgs	Kgs
Vacas destetadas	272.2	258.7	315.0
Vacas no destetadas	270.0	236.2	337.5
Terneros destetados	90.0	108.0	175.5
Terneros no destetados	90.0	126.0	213.7

Esto concuerda con los datos de Wallace and Raleigh (1964) que encontraron que las pérdidas de peso de las vacas durante el amamantamiento del ternero estaba directamente relacionada con la ganancia de peso que realizaban durante la gestación.

Estudios realizados por Houston (1958), y Wldrip and Marion (1964) dan cuenta que el porcentaje de terneros y peso al destete fue significativamente influenciado por la dotación por unidad de superfi-

cie o lo que es lo mismo, por el nivel nutritivo.-

Brown y Brown (1972), indican que los costos de alimentación para crecimiento y mantenimiento de las vacas representan los mayores - gastos de dinero dentro de los rodeos de cría. Estos autores demostraron que la velocidad con que se alcanza la madurez y el peso maduro mismo, yienen influencias importantes sobre la eficiencia individual de las vacas. La comparación del costo de energía suministrada a vacas creciendo para llegar a pesos maduros similares, indicaron que la madurez temprana cuesta más cara a determinada edad, pero menos a determinado peso que la madurez tardía. A los 5 años - de edad los costos de la energía acumulados y los pesos de los terneros al destete fueron comparados bajo dos niveles de producción 0 y quince normas o patrones de crecimiento que representaban: baja, - intermedia, y rápida tasa de madurez para cinco pesos maduros con - un rango de madurez desde 363kg. hasta 726kg.-

Las siguientes observaciones parecen ser justificadas:

- 1 - Para todos los pesos maduros y tasas de madurez las vacas - que destetaron 272 kg. de terneros presentaron retornos netos mayores que las que destetaron 181 kg.-
- 2 - Para vacas con pesos maduros menores de 454 kg. el incre - mento en la tasa de madurez estuvo asociado con el incre - mento en los retornos netos.-
- 3 - La diferencia en los retornos netos entre vacas destetando terneros pequeños, y terneros pesados, fue acentuada como - el incremento en la tasa de madurez en vacas de menos de - 454 kg. de peso maduro.-
- 4 - En la madurez de peso, (544 kg.) la tasa de madurez tuvo - un efecto muy pequeño sobre los retornos netos.-
- 5 - Como la tasa de madurez aumentó en vacas pesadas (726 kg.) el retorno neto bajó.-
- 6-- Todos los pesos maduros tuvieron ciertas combinaciones con la tasa de madurez y los niveles de producción que fueron - provechosos.-

En los primeros dos meses, pareció que los terneros destetados te

nían una tasa de crecimiento igual a la de los terneros no destetados; sin embargo, su performance no fue tan buena como los no destetados durante la última etapa de la estación seca.-

Algunos factores relacionados con las fallas en la concepción y pérdidas de terneros pre y post-natales fueron estudiados en razas Angus, Hereford y Shorthorn en una estación experimental de Virginia (EUA) y en razas Brahman, Brahman-Angus y Africander-Angus en una estación experimental de Louisiana por Wiltbank et Al (1961).-

CUADRO XIII

VACAS PREÑADAS Y PERDIDAS DE TERNEROS

(Wiltbank et Al, 1961)

	V a c a s -preñadas					vacas preña das en	perdida de terneros al hasta hasta			% de ter- neros
	Nº diagnosticos + de inicial octubre			das en octubre y abor- taron			nacer	las 2 sema- nas.	el des tete.	
	Nº	Nº	%	Nº	%	Nº-VACAS	Nº	Nº	Nº	%
<u>Virginia</u>										
1956										
Angus	145	132	91	130	90	0	4	2	2	84
Hereford	135	118	87	112	83	1	4	2	0	78
Shorthorn	173	148	86	146	84	1	14	13	0	66
Total	453	397	88	388	86	2	22	17	2	75
1957										
Angus	139	133	96	130	93	5	19	2	4	68
Hereford	152	133	88	133	87	2	15	1	3	73
Shorthorn	138	114	84	114	84	3	19	3	0	64
Total	429	380	88	377	88	10	53	6	7	68
<u>Louisiana</u>										
1956										
Br.-Angus	133	---	--	87	65	4	4	1	2	57
Afr-Angus	58	---	--	48	83	3	0	1	1	74
Brahman	35	---	--	28	80	0	1	1	0	74
Total	226	---	--	163	72	7	5	3	3	64
1957										
Br.-Angus	140	119	85	114	81	2	6	18	0	63
Brahman	33	25	76	25	76	1	2	8	0	42
Total	236	199	84	193	82	6	11	31	0	61

+ Corresponde al mes de abril en el hemisferio sur.-

El estudio fue realizado durante la estación de cría de los años 1956 y 1957 continuandose hasta que los terneros de esos entores na-

cieron y se destetaron. El número de vacas diagnosticadas preñadas y la pérdida de terneros por muerte se ven en el cuadro XIII.-

Las fallas en la concepción y muertes embrionarias ocurridas antes del primer diagnóstico, representó el factor más importante en la reducción del total de terneros. Le siguieron en orden de importancia las pérdidas cerca del nacimiento.-

La gran variación entre años sugiere la necesidad de adoptar manejos adecuados para impedir que los cambios en las condiciones climáticas, puedan acarrear pérdidas al nacer en condiciones desfavorables.

Tanto las pérdidas embrionarias luego de haberse diagnosticado la preñez, como las pérdidas de terneros desde las 2 semanas de edad - hasta el destete fueron pequeñas y no tuvieron diferencias significativas.-

2.- Relaciones entre medidas del peso vivo y el comportamiento reproductivo.-

a. = Aparición del primer celo post-parto.-

El intervalo desde el parto al primer celo varía con las razas, el plano nutricional, los meses de parto, la longitud de la lactancia y el período de amamantamiento. Otros factores como edad y peso del cuerpo, están implicados pero no del todo claros, Baker (1969).-

Koger et Al (1962), encontraron una interacción significativa entre razas y "status" lactacional. Las razas lecheras parecen ovular más rápidamente luego del parto que las de carne. Los promedios para razas lecheras van desde 24 a 45 días luego del parto, mientras que esos mismos promedios para razas de carne van desde 36 a 71 días.

El restablecimiento del celo post-parto es precedido por una actividad folicular variable. El celo puede presentarse rápidamente, o puede haber un período de crecimiento folicular y atresia, o igual - una o más ovulaciones antes de presentarse el celo, Baker (1969).-

Estudios anteriores del mismo autor, citados por Baker, (1969), registraron muchos cambios en las vacas lactando antes del primer celo post-parto, pero fue dificultoso relacionar con exactitud esos cambios con los cambios estructurales del ovario. No obstante, se -

vió en todas las vacas lactando que la actividad folicular comenzaba en el 20-37% de las mismas entre los 22 y 60 días antes de que se presentara el primer celo post-parto.-

La mayor parte de las variaciones registradas en el intervalo parto primer celo, pueden deberse a las variaciones en el número de celos silentes antes de que se exprese el celo normal. También el -instinto maternal puede inhibir la expresión del celo normal, y se -pueden presentar dificultades en detectar los celos de aquellas va-cas que tienen su ternero al pié.-

Como ya se vió la importancia de una buena nutrición antes y des-pués del parto, hace decrecer el orden de variación del intervalo -parto primer celo, y mejora la fertilidad del ganado durante éste -período.-

Hammond (1927), citado por Baker (1969), fundamenta que el inter-valo parto primer celo en razas lecheras británicas fue mínimo du-rante el verano, y máximo durante el invierno; también fundamenta -que tanto el incremento en la frecuencia del ordeño como la prese-cia del ternero al pié aumentan los intervalos desde el parto al pri-mer celo.-

Baker (1968), citado por Baker (1969), encontró que el intervalo -desde el parto al primer celo en cruza B. indicans fue menor duran-te el período del verano (93 ± 3 días); también encontró que las va-cas cruza B. indicans lactando y con buenos pesos, presentaron ce-los entre los 90 y 140 días post-parto cuando los terneros fueron -destetados en períodos de 95-118 días; si el dstete ocurría a los -10-14 días, el celo se presentaba dentro de los 50 días siguientes, y si se realizaba a los 3 días o menos, el celo se presentaba dentro de los suguientes 35 días. El intervalo parto primer celo y los pe-sos vivos en que éstos se presentan pueden verse en el cuadro IX de Wiltbank et Al, 1964.- Vacas con bajos niveles en el suministro de energía antes del parto tuvieron una productividad mas baja que a-quellos animales alimentados con un alto nivel energético antes del parto; además el bajo nivel pre-parto puéde causr pérdidas de terne-ros.-

Los cambios en los pesos vivos y en el estado de los animales, fueron influenciados significativamente por los diferentes tratamientos (Wiltbank et Al, 1962). Antes del parto, las vacas del plano Alto-Alto (HH), y Alto-Bajo (HL), aumentaron de peso y mantuvieron su estado, mientras que las del plano de alimentación Bajo-Alto(LH) y Bajo-Bajo (LL) perdieron peso y estado, encontrándose flacas en el momento del parto. El nivel de energía luego del parto, tuvo un efecto más marcado en el peso y estado de los animales como puede verse en el cuadro XIV.-

CUADRO XIV

EFFECTO DEL NIVEL DE ENERGIA EN EL PESO DEL CUERPO Y ESTADO DE LA VACA
(Wiltbank et Al, 1962)

Ración	Vacas	Al comenzar el experimento		Antes del parto	
		Kgs.	score	Kgs.	score
TON	Nº				
H H	21	492.0	6.3	522.0	6.8
H L	22	502.2	6.2	542.2	6.5
L H	20	498.6	6.1	445.5	4.4
L L	20	498.1	6.5	439.7	4.5

Ración	Vacas	Luego del parto				Primer celo
		15-21 días	30 días	60 días	90 días	
TON	Nº	Kgs.score	Kgs.score	Kgs.score.	Kgs.score	Kgs.score
H H	21	467.5 6.1	463.3 6.2	459.0 6.4	461.2 6.5	460.8 6.1
H L	22	456.7 6.2	439.6 6.2	414.9 5.6	413.1 5.1	436.0 6.0
L H	20	419.4 4.5	411.7 4.6	413.5 4.9	429.3 5.2	419.8 4.9
L L	20	384.2 3.8	369.0 3.8	360.9 3.6	355.9 3.1	364.5 4.2

Los tratamientos no afectaron significativamente el intervalo entre el parto y la involución uterina. De cualquier modo, parece haber una tendencia de las vacas alimentadas con bajo nivel energético, ya sea antes o después del parto a involucionar más despacio.-

La ocurrencia de los celos despues del parto fué significativamente afectada por el nivel de alimentación. Mientras que los niveles de energía pre y post parto tienen influencia en la presentación del celo, parecería que el más importante de ambos es el nivel de energía preparto ya que hubo un alto porcentaje de vacas con ciclos a los 90 días, mientras que el celo fué exhibido luego del parto sólo por aquellas vacas que recibieron un alto nivel de energía pre-parto.-

Luego del parto, el nivel de energía tiene un efecto insignificante en las vacas que han tenido un alto nivel pre-parto (CUADRO XV), pero -- tiene un marcado efecto en vacas alimentadas con bajo nivel pre-parto.

El intervalo parto-primer celo en el grupo Bajo Alto (L H) casi -- siempre es significativamente más largo que en los otros tres grupos (PL 0.02). Eso aparece en los niveles bajos de energía antes del parto alargando la longitud del intervalo parto-primer celo que en realidad no se supera con un alto tratamiento post-parto.-

CUADRO XV
EFECTO DEL NIVEL DE ENERGIA
EN LA OCURRENCIA DE LOS CELOS Y LA INVOLUCION UTERINA
(Wiltbank et Al (1962))

Nivel	Nº de Vacas	Vacas con celo luego del parto						Intervalo parto primer celo	V A C A S			Intervalo parto involución uterina
		50	60	70	80	90	125		sin celo	el ciclo	sin ovular	
	Nº	%	%	%	%	%	%	días	%	Nº	Nº	días
H H	20	65	80	90	90	95	100	48	0	0	0	35
H L	21	76	81	81	86	86	--	43	14	0	0	38
L H	19	25	45	70	80	85	95	65	5	0	0	40
L L	18	6	17	22	22	22	--	52	78	2	0	42

Experiencias llevadas a cabo y citadas por Belling (1963) con ganado Hereford, indican que la mayor eficiencia reproductiva ocurre entre los tres y siete años de edad. El intervalo parto concepción para vacas de esta categoría fué de 49 días para un 23.4% del total. El nú

-mero de servicios por concepción que, para vacas con menos de 59 días de post-parto:

37.5 % concibieron en el primer servicio

77.8 % concibieron en los tres primeros servicios.

El promedio es de 2.44 servicios para las vacas de este grupo.-

Para las vacas con más de 60 días de post-parto:

48.5 % concibieron en el primer servicio

87.1 % concibieron en los tres primeros servicios.

El promedio es de 2.02 servicios para que estas vacas quedaran preñadas. La diferencia entre los dos grupos fué significativa ($P = 0.01$).-

La proporción de vacas que conciben se puede incrementar:

- 1) Acortando el intervalo desde el parto al primer celo.
- 2) Aumentando el porcentaje de concepción del primer servicio, y
- 3) Seleccionando ganado libre de vibro-fetus.-

El intervalo desde el parto al primer celo en vacas con ternero al pie fué más largo en vacas jóvenes que en viejas y más corto en Angus que en las demás razas (Wiltbank et Al (1961)).-

Se ha sugerido que el apetito o el alimento suministrado es afectado por la tasa de pasaje y/o por la distensión del rumen (Kress et Al (1971)). Esto puede explicarse significativamente ($P < 0.05$) - por el poco alimento consumido por el ganado alimentado con dietas - que contienen poca energía. Los animales alimentados con dietas altas en energía ganan significativamente ($P < 0.01$) más peso por unidad de alimento consumido. En términos de eficiencia de TDN las diferencias fueron menos marcadas, pero los animales de las dietas altas -- fueron significativamente ($P < 0.05$) más eficientes que aquellos de las dietas bajas.-

b. = Tasa de concepción

Los trabajos de Dunn et Al (1969) y Wiltbank et Al (1962 y 1964), en contraron una tasa de concepción alta en vacas que ganaban peso rápidamente. Esas tasas fueron bajas en aquellos animales que estaban perdi

endo peso en la época de entore.-

La tasa de concepción a los 120 días post-parto aparece relacionada a la ganancia de peso post-parto. Los grupos Bajo-Alto (LH), que tienen grandes ganancias de peso, tienen también tasas de concepción altas. El caso contrario se da en los grupos Alto-Bajo (HL) que pierden peso luego del parto.-

Dunn et Al (1969), establecen que las bajas tasas de concepción se deben:

- 1- fallas en la presencia de celos.
- 2- fallas en la concepción en el segundo y subsiguientes servicios.-

De las vacas alimentadas con el bajo nivel post-parto, el 19% falló en presentar celos.-

La incapacidad de concebir en el segundo y subsiguientes servicio es difícil de explicar. Los partos dificultosos pueden ser los causantes de dicha incapacidad, pero en éste caso no se dieron ya que esta clase de animales fueron retirados del experimento.-

Tanto el intervalo parto-concepción como la tasa de concepción son variables importantes que determinan el total de quilogramos producidos por vaca, ya que las vacas que conciben mas temprano paren mas temprano y por lo tanto tienen terneros mas grandes en el destete.-

Wiltbank et Al (1962) postularon que las fallas en la concepción de animales alimentados con el bajo nivel de energía post-parto, podrían deberse a la insuficiente secreción de gonadotrofinas, ya que la desnutrición no solo afecta a la hembra, sino que también se ha observado un decrecimiento en la producción de andrógenos en toros desnutridos.-

Los pesos de las dos razas Angus y Hereford se pueden apreciar en la figura 1 del trabajo de Dunn et Al (1969).-

A continuación se presenta el cuadro XVI de Wiltbank et Al (1962) donde se puede apreciar el efecto de cuatro niveles de alimentación en la tasa de concepción de las vacas.-

CUADRO XVI

EFFECTO DE LA ALIMENTACION EN LA

TASA DE CONCEPCION
(Wiltbank et Al, 1962)

Nivel de alim.	Número de vacas	Vacas sin concep	Intervalo 1ª cría concepcion	Concibieron en el servicio			Promedios de servicios por concepción
				1º	2º	3º	
Nº	Nº	%	Días	%	%	%	Nº
HH	21	5	6	67	95	95	1.55
HL	19	10	17	42	74	84	2.35
LH	19	0	12	65	75	100	1.60
LL	6	33	14	33	50	67	3.00

La tasa de concepción al primer servicio varió desde el 39% en razas Brahman-Angus al 80% en las razas Brahnan(Wiltbank et Al, 1961), cuadro XVII.-

CUADRO XVII

TASA DE CONCEPCION DE VACAS CON VARIOS
SERVICIOS
(Wiltbank et Al, 1961)

Lugar del experimento y raza del animal	1º servicio		2º servicio		3º servicio		Servicio por concepción de vacas que concibieron	
	Nº	Concepción	Nº	Concepción	Nº	Concepción		
Royal-Virginia	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	Nº
Angus	283	70	81	63	25	48	1.49	1.34
Hereford	280	66	83	71	14	43	1.53	1.31
Shorthorn	306	61	107	51	38	42	1.76	1.38
Total	869	65	271	61	77	44	- - -	- - -
Iberia-Louisiana								
Br. Angus	127	39	61	41	25	48	2.50	1.56
Afr. Angus	55	73	13	54	2	50	1.42	1.19
Brahman	30	80	6	67	0	--	1.21	1.14
Total	212	54	80	45	27	48	- - -	- - -

Acá fue decreciendo la proporción de concepción al segundo servicio en la mayoría de las razas y el porcentaje de concepción al tercer servicio fue considerablemente bajo en todas las razas excepto-

para las Brahman-Angus. La diferencia en el número promedio de servicios requerido por concepción (número total de servicios dividido por el número total de vacas preñadas) para las razas británicas fue significativo ($P < 0,05$) y fue altamente significativo para los grupos cebú ($P < 0,01$).-

El promedio del número de servicios por concepción fue alto para las razas Shorthorn y Brahman-Angus, y bajo para los otros cuatro grupos.-

La baja tasa de concepción se debió al empleo de toros muy jóvenes (Cuadro XVIII).-

CUADRO XVIII
EFFECTO DE LA EDAD DE LOS TOROS EN LA
TASA DE CONCEPCION
(Wiltbank et Al, 1961)

Lugar del experimento y raza del animal	Toros Nº	Vacas entoradas Nº	Conciben al 1 ^{er} servicio %	Vacas diagnosti- cadas preñadas %
<u>Royal- Virginia</u>				
ANGUS				
2 años	7	23.0	72	96
sobre-año	6	20.0	68	94
HEREFORD				
2 años	9	25.6	67	90
sobre-año	3	12.3	51	84
SHORTHORN				
2 años	7	26.6	58	88
sobre-año	7	19.1	57	81
<u>Iberia- Louisiana</u>				
BR. ANGUS				
2 años	3	23.7	55 ^a	80 ^b
sobre-año	3	18.7	21 ^a	53 ^b
AFR. ANGUS				
2 años	2	13.0	72	88
sobre-año	2	14.5	70	84.5
BRAHMAN				
2 años	1	19.0	79	89
sobre-año	1	11.0	82	100

a= significancia aproximada al nivel 5%

b= significativo al nivel 0.05.-

Este decrecimiento fue pequeño y no significativo ($P < 0.05$) en to

dos los grupos excepto en Brahman-Angus.-

En rodeos infectados con vibrio-fetus, la fertilidad fue marcadamente reducida. La proporción de vacas diagnosticadas preñadas en los rodeos infectados fue pequeña, y el número de servicios por concepción fue grande.-

CUADRO XIX

EFFECTO DEL VIBRIO - FETUS EN LA TASA DE CONCEPCION
(Wiltbank et AL 1969)

Rodeos infectados de V.F. Servicios por concep.					Rodeos no infectados de V.F. Servicios por concep.			
Raza	Nº	Preña das	Total	vacas que conciben	Nº	Preña das	Total	vacas que conciben
ANGUS	Nº	%	Nº	Nº	Nº	%	Nº	Nº
	50	64	3.50	2.09	284	93	1.49	1.34
Short- horn	35	54	3.89	1.64	311	84	1.76	1.38

Cuando solo fueron consideradas las vacas que concibieron en la estación de cría, el número de servicios requeridos por concepción fue considerablemente mas alto que en los rodeos no infectados.-

La infertilidad debido a una desnutrición no es considerado un problema importante en rodeos lecheros que reciben cantidades suficiente de concentrados para una alta producción de leche (Lamond, 1970). Por el contrario, una alta proporción de vacas que tienen acceso liberal a los concentrados, tienen una alta incidencia de quistes foliculares prolongando el intervalo interpartos, y necesitando mas servicios por concepción que los controles (Morrow et AL, 1969, citado por Lamond, 1970).-

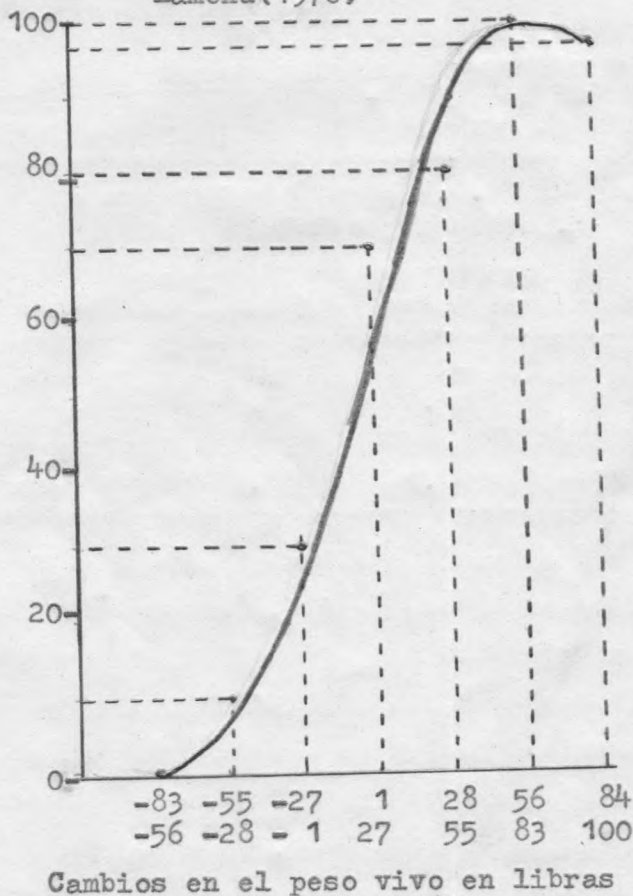
A pesar de eso, muchas vacas de razas lecheras utilizan sus reservas energéticas durante la primera parte de la lactancia, y pierden peso.-

En vacas lecheras alimentadas con heno, silo, concentrados, y minerales suplementarios, King (1968), citado por Lamond (1970) observó que ganaban peso, y tenían una tasa de concepción al primer servicio mayor que aquellas que perdían peso.-

GRAFICA 4

**REGRESION DE LA TASA DE
PREÑEZ SOBRE EL CAMBIO
DE PESO (lb.)**

King(1968), citado por
Lamond(1970)



La regresión de la tasa de preñez luego de una inseminación artificial, sobre el cambio de peso vivo en los datos de King(1968), citado por Lamond(1970), fue de aproximadamente 1% por libra(Grafica4). Sin embargo estas relaciones no se mantuvieron para las vacas estudiadas por Gardner(1969) quién encontró en vacas lecheras mantenidas en pasturas una tasa de concepción del 30% al primer servicio.

c. = Dificultades al parto

El objetivo del estudio de Arnett et Al (1971), fue el de determinar algunos efectos de la obesidad en las hembras de carne. Para ello tomó 12 vacas mallizas con una edad inicial de 12 meses. La mayoría provenían de un plano de-

nutrición bajo desde el destete con un promedio de pesos iniciales de 196 kg.-

CUADRO XX

**PESOS DE HEMBRAS NORMALES Y OBESAS EN INTERVALOS
DE 12 MESES.- PRIMER SERVICIO Y LUEGO DE CADA PARTO.-**
(Arnett et Al, 1971)

Edad o período	normal kg.	obesa kg.	dif.de peso kg.	normal como % de obesa
12 ^a	198	194	- 4	102
24 ^a	299	421	122	71
primer servicio	311	444	133	70
36 ^a	343	523	180	65
primer parto ^b	373	592	219	63

Continúa pág 39

Cuadro XX.- viene de la página 38.-

Edad o período	normal kg.	obesa kg.	dif.de peso kg.	normal como % de obesa
48 ^a	421	557	136	76
segundo parto ^c	474	630	156	75
60 ^a	416	545	129	76
tercer parto ^d	497	621	124	80
72 ^a	414	545	131	75

a. edad de los animales en meses. Basada en 8 pares de mellizas
b. basada en 12 pares de mellizas
c. basada en 10 pares de mellizas
d. basada en 9 pares de mellizas

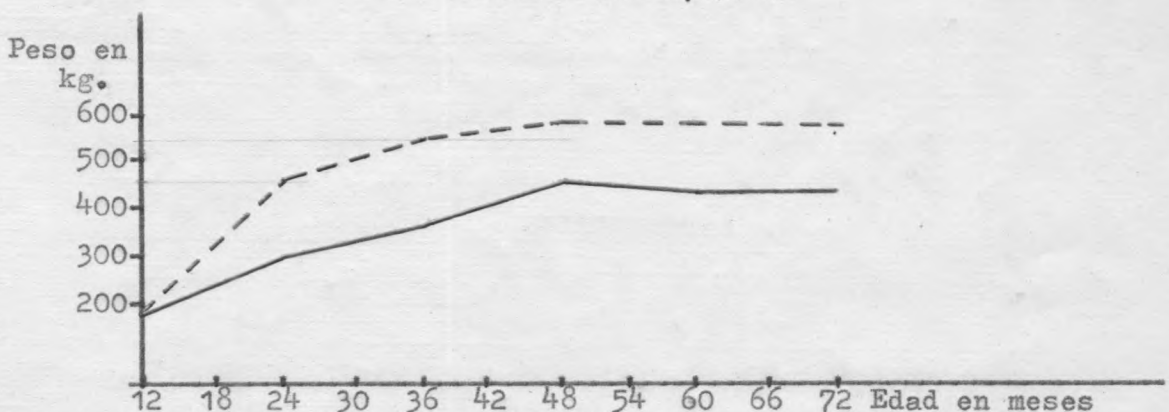
Peso y Desarrollo

Los pesos de las hembras en intervalos de edades desde 12 a 72 meses y las curvas de crecimiento de los dos grupos tratados se ven en la GRAFICA 5 y en el CUADRO XX.-

El peso de las vacas obesas incrementó rápidamente los primeros 30 meses, y más lentamente los 42 meses restantes, permaneciendo luego prácticamente constante. La gran diferencia de peso de 219 kg.- antes del rpimer parto con una edad promedio de 35 meses indica claramente la gordura de las vacas obesas.-

GRAFICA 5

EDAD Y PESO DE VACAS NORMALES Y OBESAS
(ARNETT et Al, 1971)



Las medidas del cuerpo fueron mucho menos influenciadas por el nivel de alimentación que el peso, indicando mucha diferencia entre peso y gordura.-

A datos similares llegaron Grichton et Al (1959) y Sorenson et Al (1959), citados por Arnett et Al (1971) que indicaron que el plano de nutrición de las vaquillonas afecta mucho mas el peso del cuerpo que las medidas del mismo.-

Las vacas obesas perdieron más peso que las normales en el parto. La diferencia para el primer parto fue de 82 kg. vs 50 kg. para vacas obesas y normales respectivamente. Las diferencias de los tratamientos en pérdidas de peso en la segunda y tercera parición y durante la segunda y tercera lactación fueron pequeñas y no significativas ($P < 0,05$).-

Performance reproductiva

La performance reproductiva se ve en el cuadro XXI. Todas las vacas concibieron a los tres años de edad. La eficiencia de la alimentación para ambos grupos fue buena indicando que el total del promedio de servicios por concepción fue de 1,43 a 1,70 en los grupos normal y obeso respectivamente.-

CUADRO XXI

PERFORMANCE REPRODUCTIVA DE HEMBRAS NORMALES Y GORDAS (Arnett et Al, 1971)

<u>Año</u>	<u>Hembras</u>	<u>Nº servicio por concep.</u>	<u>Long.de la gestación.</u>	<u>Peso de los terneros</u>	<u>Nº vacas asistida</u>	<u>Nº terneros perdidos</u>
1	Normal	1.27+ 0.14	281.8+1.2	26.5+0.9	1	1
	Obesa	1.36+ 0.20	279.2+1.4	26.7+1.9	7	4
2	Normal	1.67+ 0.33	279.0+3.4	29.3+1.4	1	3
	Obesa	1.83+ 0.48	278.6+2.3	30.0+1.6	2	3
3	Normal	1.50+ 0.34	281.1+1.8	32.2+0.8	0	0
	Obesa	2.17+ 0.40	279.5+1.2	31.7+1.0	3	1
Tot	Normal	1.43+ 0.14	281.0+1.1	29.2+0.7	2	4
	Obesa	1.70+ 0.20	279.1+0.9	29.4+1.0	12	8

Las vacas obesas consistentemente requieren más servicios para concebir, pero las diferencias no fueron significativas ($P < 0.05$).-

Ried et Al (1957) citados por Arnetteet Al (1971) encontraron que niveles bajos, medios y altos de alimentación no tenían efecto significativo en la tasa de concepción aunque el porcentaje de concep-

ción al primer servicio fue de 79, 68, y 58% para los respectivos niveles.-

Sorenson et Al (1959), citado por Arnett et Al (1971), indicaron que el nivel de alimentación tiene poco efecto en la función del ovario una vez que la pubertad fue establecida.-

La diferencia de tratamientos en la longitud de la gestación y los pesos al nacer de los terneros fue pequeña de acuerdo a los resultados de Zimmerman et Al (1960), citados por Arnett et Al (1971), con vacas Hereford variándoles el nivel de nutrición.-

Todos los años las vacas obesas requirieron más asistencia al parto que las normales. Esto fue especialmente cierto en el primer parto donde 7 de las 12 vacas obesas tuvieron que ser atendidas comparado con una sola de las 12 del grupo normal. Considerando el total de 31 partos por grupo, cerca del 40% de las vacas obesas requirieron asistencia en el parto comparado con sólo el 6% de las normales. Tres partos requirieron cesárea en el grupo de las obesas y ninguno en el normal, y las vacas obesas perdieron 8 terneros comparado con 4 terneros que perdieron las del grupo normal. Esta pérdida de terneros en las vacas obesas fue relacionada por los autores con las dificultades en el parto.-

Sobrevivencia de la vaca

Cinco de las 12 vacas obesas murieron o fueron sacadas del experimento, mientras que las 12 vacas del grupo normal sobrevivieron las tres lactaciones con una edad de 72 meses. De las 5 vacas eliminadas del grupo obeso, tres murieron, 2 de ellas en el parto.-

Hansen y Steensberg(1950) y Hansen(1956), citados por Arnett et Al (1971), observaron que por lo general el ganado con un alto plano de nutrición tiene una vida más corta, así como también una vida reproductiva más corta.-

Peso vivo de vacas y terneros

En otro experimento citado en el mismo trabajo de Arnett et Al(1971) las vacas gordas fueron 112 y 146 kg. más pesadas que las normales antes del parto en el primer y segundo año del experimento. Debido a que se trataba de animales maduros (8 años de edad), la mayor -

parte de la diferencia en peso fue debida a la grasa. Las vacas-gordas no pierden más que su ventaja en peso durante la lactación como lo evidencia su diferencia de solo 20 kg. al final de la prueba.-

CUADERO XXII

PESOS DE VACAS NORMALES Y GORDAS CON SUS TERNEROS (Arnett et Al, 1971)

	Normal	Gorda
Número de vacas	12	12
Peso inicial de las vacas en julio (verano)	474kg.	481 kg.
Peso antes del parto, primer año, enero	489 kg.	601 kg.
Peso en julio (verano)	490 kg.	523 kg.
Peso antes del parto, segundo año, enero	509 kg.	655 kg.
Peso final en el mes de octubre	488 kg.	508 kg.
Peso de los terneros al nacer, primer año	36.7kg.	37.2kg.
Peso de los terneros a los 210 días de vida	211 kg.	219 kg.
Peso de los terneros al nacer, segundo año	34.5kg.	36.7kg.
Peso de los terneros a los 210 días de vida	218 kg.	225 kg.

Los diferentes tratamientos no tuvieron efectos significativos - ($P < 0.05$) sobre los pesos al nacer y al destete de los terneros. El incremento del peso en este caso resultó en un incremento en la producción de leche como lo indican los pesos al destete de los terneros CUADRO XXII (210 días de vida).-

No hubo diferencia significativa entre los grupos tratados en lo que se refiere al número de terneros nacidos, número de terneros destetados, y sobrevivencia de las vacas. Los resultados de ésta segunda prueba sugieren que las vacas de carne no son susceptibles al daño de una corta y moderada obesidad durante la preñez madura en vacas adultas, y más adelante, el exceso de peso alcanzado antes del parto, no mejora su productividad y baja el potencial de producción de leche.-

3.= Edad y estado fisiológico (seca o lactando)

Muchos estudios se han hecho conducentes a determinar los requerimientos energéticos de las vacas lecheras para mantenimiento, ganancia de peso, y producción de leche. Dado el énfasis que se pone en hacer lo más económicamente posible la producción de carne es -

importante llevar a cabo trabajos que investiguen e informen sobre los costos en términos de nutrientes digestibles totales (TDN), energía metabolizable (ME) y energía neta (NE), para mantenimiento - cambio de peso vivo, y producción de leche en vacas maduras de raza de carne, Neville y Mc.Cullough (1969). Los animales utilizados por éstos autores fueron 20 vacas en lactación no preñadas y 8 secas no preñadas de raza Hereford.-

CUADRO XXIII

PROMEDIOS, RANGOS, Y DESVIACIONES ESTANDAR DE LOS PESOS DE LAS VACAS HEREFORD (Neville y Mc.Cullough, 1969)

Experimento 1	Peso promedio kg.	Rango kg.	Desviación st.
Vacas lactando	472	386-559	47
Vacas secas	486	451-525	26
Experimento 2			
Vacas lactando	467	363-588	46
Vacas secas	486	364-519	49

CUADRO XXIV

PROMEDIOS DE LOS CAMBIOS DE PESO DIARIOS (ADG) Y PRODUCCION DE LECHE EN QUILOGRAMOS (Neville y Mc. Cullough, 1969)

Grupos	Experimento 1				Experimento 2			
	Período 1		Período 2		Período 1		Período 2	
	ADG	Leche	ADG	Leche	ADG	Leche	ADG	Leche
VACAS LACTANDO								
A	-0.90	6.2	-0.15	6.0	-0.46	5.2	-0.12	5.7
B	-0.47	6.0	-0.54	5.4	-0.17	5.3	-0.48	5.1
C	-0.32	6.6	+0.34	6.1	+0.41	5.3	+0.42	5.6
D	+0.35	5.4	-0.29	5.5	+0.82	5.1	-0.15	4.9
VACAS SECAS								
E	-0.49	-. -	+0.87	-. -	-0.19	-. -	+0.83	-. -
F	-0.07	-. -	+0.55	-. -	+0.39	-. -	+0.39	-. -
G	+0.12	-. -	+0.22	-. -	+0.78	-. -	+0.18	-. -
H	+0.97	-. -	-0.37	-. -	+1.23	-. -	-0.22	-. -

El CUADRO XXIV, muestra los cambios en el peso vivo y la producción de leche de las vacas de acuerdo a los niveles de energía suministrados. En general, las determinaciones de los niveles de energía-

requeridos para mantenimiento fueron similares. Los cálculos de los requerimientos para mantenimiento de vacas lactando fueron un 31% más altos que para las vacas secas.-

El promedio de requerimientos de energía para ganancia diaria de vacas lactando excedió en un 29% al de las secas. Para producción de leche, sólo una regresión fue significativa, aunque las otras fueron bastante aproximadas, posiblemente debido a la variación en el porcentaje de gordura de la leche.-

La variancia de las vacas lactando tuvo un rango de 0.79 a 0.85- y la de las secas de 0.87 a 0.97. Tampoco se notó un incremento en la variancia usando $w^{0.75}$ kg. comparado con el $w^{1.00}$ kg. (w = peso vivo).-

CUADRO XXV

CALCULO DE LOS REQUERIMIENTOS DE ENERGIA PARA MANTENIMIENTO, GANANCIA DE PESO, Y PRODUCCION DE LECHE DE VACAS HEREFORD.
(Neville y Mc.Cullough, 1969)

Requerimientos	Basado en TDN y kg peso ^{1.00}	Basado en ME y kg peso ^{0.75}
VACAS LACTANDO		
Mantenimiento	0.0108kgTDN/ $w^{1.00}$ kg/ 24 ^h	178.4KcalME/ $w^{0.75}$ kg/24 ^h
Aumento de peso	2,3 kgTDN/ kg ganancia	8200 KcalME/kg ganancia
4 % leche	0.3041kgTDN/ kg 4% leche	1013.5KcalME/kg 4% leche
VACAS SECAS		
Mantenimiento	0.081 kgTDN/ $w^{1.00}$ kg/ 24 ^h	137.4KcalME/ $w^{0.75}$ kg/24 ^h
Aumento de peso	1.8 kgTDN/ kg ganancia	6300 KcalME/kg ganancia

Un experimento similar al anterior fue hecho por Neville(1971) para determinar si los requerimientos energéticos de vacas Hereford eran afectados por la edad, empleando para ello vacas jóvenes (2 a ños de edad), vacas maduras (de seis años) y vacas viejas (de 12 años). En este estudio Neville (1971) concluyó que los requerimientos de energía en vacas de carne no son afectados por la edad de la vaca si están dados en términos del CUADRO XXV (Neville y Mc Cullough, 1969) que son muy similares a los de este estudio del año 1971.-

Jordan et Al (1968) encontraron que vacas de carne preñadas en -

buen estado, pueden alimentarse en invierno económicamente, con suministros que estén dentro de los rangos de 0.050 a 0.065 kg. de Proteína Digestible y de 0.50 a 0.65 kg. de TDN/100 kg. de peso vivo. Lo que indica que en promedio una pérdida de peso durante la preñez de invierno de 0.5 kg/día y durante la lactancia de 1.1 kg/día, pueden ocurrir sin que afecten severamente la habilidad de la vaca para recobrar esa pérdida de tejido, cuando se le ofrece luego un período de pastura adecuada.-

Kress et Al (1971 b) estudiaron la interacción genético ambiental -- para cambio de peso, consumo de alimento y cualidades de las vacas de carne durante la lactación:

CUADRO XXVI
PROMEDIOS Y DESVIACIONES ESTANDARD
PARA CAMBIOS EN EL PESO VIVO, CONSUMO DE ALIMENTOS,
Y CUALIDADES DURANTE LA LACTACION
PARA LAS DIFERENTES DIETAS.-

(Kress et Al. 1971 b)

	IDENTICOS			FRATERNALES		
	ALTO	BAJO	DS	ALTO	BAJO	DS
	<u>P R I M E R</u>			<u>L A C T A C I O N</u>		
Número de animales	(12)	(13)		(10)	(14)	
Cambio en el peso Kgs.	78	32	22	101	50	25
Consumo de alimentos Kgs.	2639	2326	260	2593	2335	282
Consumo de TDN Kgs.	1663	1170	158	1634	1175	155
Producción de leche Kgs.	1408	961	444	1358	836	321
Kilos de grasa Kgs.	53	33	21	46	28	11
Porcentaje de grasa %	3.6	3.4	0.6	3.4	3.3	0.4
	<u>S E G U N D A</u>			<u>L A C T A C I O N</u>		
Número de animales	(8)	(14)		(9)	(14)	
Cambio en el peso Kgs.	26	40	23	53	46	28
Consumo de alimentos Kgs.	2810	2736	331	2779	2821	346
Consumo de TDN Kgs.	1771	1376	201	1751	1419	194
Producción de leche Kgs.	1923	1130	505	1556	1041	345
Kilos de grasa Kgs.	76	39	25	55	34	14
Porcentaje de grasa %	3.9	3.4	0.5	3.5	3.2	0.5

Los animales de dieta alta ganaron, significativamente, ($P < 0.01$) más peso que los de dieta baja durante la primera lactación, pero las diferencias no fueron significativas durante la segunda lactación. Las vacas de la dieta alta mantuvieron su ventaja de peso con las de la dieta baja durante la segunda lactación. Las vacas del alto y bajo nivel no tuvieron diferencia significativa en el consumo de alimentos durante ambas lactaciones. Sin embargo, por diferencias en las concentraciones de los componentes de las dietas, los animales de las dietas altas consumieron significativamente ($P < 0.01$) más TDN que aquellos de las dietas bajas. Las vacas de las dietas altas produjeron, significativamente ($P < 0.05$) leche y grasa durante las dos lactancias que las de las dietas bajas.-

La lactación representada por la cría, está profundamente influenciada por la secreción de gonadotrofinas (Baker, 1969).-

La lactación provoca un aumento de prolactina que tiene efectos inhibitorios sobre la FSH (folículo estimulante) y LH (luteinizante). Esto puede observarse por los altos requerimientos en prolactina de animales hipofisectomizados en lactación.-

Graves et Al (1968), citado por Baker (1969), encontraron mayores niveles de prolactina en la pituitaria de vacas secas luego del parto que en aquellas que estaban lactando.-

Koger et Al (1962), encontraron que la edad de la vaca tuvo un efecto pronunciado tanto en hembras lactando como en secas. Las tasas de concepción fueron bajas en vacas lactando de 2-3 años de edad, incrementándose a partir de los 3 años de edad, y maximizándose a los 6-7 años. La interacción significativa encontrada por Koger et Al (1962) entre edad y estado fisiológico de la vaca resultó debido a que las tasas de concepción fueron menores en vacas jóvenes lactando que en aquellas que estaban secas.-

La performance reproductiva de hembras de diferentes edades secas y lactando fueron estudiadas por Young (1968), y pueden verse en el CUADRO VI.-

Las vacas incrementan sus pesos hasta los 8 años de edad, y luego de

clinan ligeramente. Brinks et Al (1962) encontraron una pequeña pero clara correlación entre los pesos de las vacas y los pesos - de sus terneros indicando que las vacas mas pesadas tienden a producir terneros mas oesados.-

Crichton et Al (1960) trabajando con vacas de razas lecheras en cuatro niveles de alimentación (Alto-Alto; Alto-Bajo; Bajo-Alto; y Bajo-Bajo) encontraron que cuando los rendimientos y porcenta - jes de los grupos Alto-Alto y Bajo-Bajo fueron comparados se vio fundamentalmente que la diferencia era casi enteramente restringi - da a las primeras seis semanas de lactación.-

III- Materiales y Métodos.-

Este trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental " Dr.- Mario. A. Cassinoni" con vacas y vaquillonas de raza Hereford de 2 a 9 alos de edad alimentadas a campo natural.-

Se comenzó en el año 1966 con animales de 2, 3, 4, y 5 años de edad. El total de animales estudiados ese año fue de 196, con un porcentaje de parición del 66% (CUADRO XXVII).-

Se siguió trabajando hasta el año 1970 inclusive con los mismos- animales, y con otros que se iban agregando al cumplir los 2 años de edad. En el año 1970, las vacas que comenzaron el trabajo en- el año 1966 con 5 años, tenían 9 añosx de edad, pero el n^umero - de animales fue mucho menor.-

Cabe destacar que aunque la mayoría de los animales fueron los- mismos, en algunos casos, hubo que refugar aquellos que fallaron- en la concepción dos años seguidos, utilizandose para determinar- la misma el tacto rectal de las vacas. Estos animales se reempla - zaron por otros que no habían participado en el año anterior. No siempre el número de animales de reposición fue igual al refugado. En el CUADRO XXVII, se presentan el número y pesos de los anima - les por año y por edad, así como también los porcentajes de pari - ción. Se puede ver que la cantidad de observaciones no fue la mis - ma para todos los años, sinó que el mayor número correspondió al año 1966 con 196 observaciones, y el menor al 1970 con 68.-

En el año 1970, las vacas de 2 años de edad, o sea las nacidas en 1968, no se incluyeron en el trabajo.-

En total se realizaron 812 observaciones de las cuales la mayor parte correspondió a vacas de 4, 5, y 6 años de edad.-

En cada año se registraron los pesos en las siguientes épocas:-
a) en el otoño previo al entore de ese año, b) en el entore, ~~c~~) en el parto. En los años 1969 y 1970 se tomaron además los pesos al finalizar el período de entore.-

Los períodos de entore a campo fueron los siguientes:

año 1966: desde el 15/11/66 hasta el 15/2/67.-

año 1967: desde el 5 /11/67 hasta el 5/2/68.-

año 1968: desde el 5 /11/68 hasta el 5/2/69.-

año 1969: desde el 31/10/69 hasta el 14/2/70.-

año 1970: desde el 5 /11/70 hasta el 5/2/71.-

Las pariciones se llevaron a cabo entre los meses de agosto y - noviembre en cada año.-

Se realizó análisis de variancia para cada edad por separado, a lo que se le agregó un estudio de las regresiones y correlaciones simples entre los intervalos parto-concepción y las diferentes é pocas en que se registraron los pesos, para todas las edades.-

Las regresiones y correlaciones simples se realizaron teniendo en cuenta todos los entores (1966, 1967, 1968, 1969, y 1970), y - para las vacas y vaquillonas que agarraron cría dentro de cada e dad (3, 4, 5, 6, 7, 8, y 9 años).-

Las variables estudiadas fueron: Intervalo parto-concepción (Y) variable dependiente, y las siguientes variables independientes:-

x_1 : peso de comienzo de entore

x_2 : peso del final del entore(solamente para los años 1969y1970)

x_3 : peso fin - peso comienzo de entore(solo para 1969y 1970)

x_4 : peso al parto

x_5 : peso del otoño previo

x_6 : peso del parto - peso del otoño previo

x_7 : peso del entore - peso del parto

CUADRO XXVII
COMPOSICION DEL ESTOCK POR AÑO Y EDAD

	2-años		3-años		4-años		5-años		6-años		7-años		8-años		9-años		Totales	
	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.	Nº	kg.
ENTORE 1966																		
Preñadas	13	280	47	408	42	380	28	425									130	373
Falladas	2	280	11	348	25	365	28	432									66	356
Total	15	280	58	397	67	374	56	429									196	370
% Parición	87		81		63		50										66	
ENTORE 1967																		
Preñadas	14	346	10	380	40	426	20	358	18	384							102	379
Falladas	2	352	11	336	15	365	37	383	26	414							91	376
Total	16	347	21	357	55	409	57	374	44	402							193	377
% Parición	88		48		73		35		41								53	
ENTORE 1968																		
Preñadas	12	319	11	366	19	391	53	445	38	411	25	442					158	396
Falladas	3	305	2	366	0	---	1	392	6	416	8	436					20	383
Total	15	316	13	366	19	391	54	444	44	412	33	441					178	395
% Parición	80		85		100		98		86		76						89	
ENTORE 1969																		
Preñadas	17	313	3	295	7	335	15	374	46	410	26	380	22	---			136	357
Falladas	1	284	9	379	5	314	1	376	5	323	14	358	6	---			41	346
Total	18	312	12	358	12	326	16	374	51	402	40	372	28	---			177	362
% Parición	94		25		58		94		90		65		79				77	
ENTORE 1970																		
Preñadas			1	393	1	335	1	362	8	340	26	365	14	---	7	396	58	368
Falladas			3	309	0	---	0	---	0	---	5	387	1	---	1	365	10	356
Total			4	330	1	335	1	362	8	340	31	369	15	---	8	392	68	359
% Parición			25		100		100		100		84		93		88		85	
TOTAL ENTORES																		
1966 al 1970																		
Preñadas	56	315	72	393	109	395	117	419	110	401	77	395	36	---	7	396	584	388
Falladas	8	308	36	324	45	359	67	397	37	402	27	387	7	---	1	365	228	366
Totales	64	314	108	370	154	385	184	411	147	401	104	393	43	---	8	392	812	382
% Parición	88		67		71		64		75		74		84		88		72	

Tanto los análisis de variación como los de regresiones y correlaciones se realizaron dentro de edades, teniendo en cuenta los pesos registrados en los diferentes períodos, y el estado fisiológico en que se encontraban los animales. Este estudio se presenta en los cuadros sucesivos (CUADRO XXVIII al CUADRO XLIII), comentándose en cada caso los resultados obtenidos.-

A parte de éstos estudios, se realizó en el Centro de Computación de la Universidad de la República (C.C.U.R.) un análisis de covariancia entre el intervalo parto-concepción (Y) variable dependiente, para los cinco años (1966, 1967, 1968, 1969, y 1970), y varias variables independientes. El modelo que se empleó para analizar éstos datos - fue el siguiente:

$$Y = u + \text{año} + b_1 \text{ peso otoño} + b_2 \text{ peso parto} + b_3 \text{ peso entore} + b_4 (\text{peso parto} - \text{peso otoño}) + b_5 (\text{peso entore} - \text{peso parto}) + b_6 \text{ momento del parto} + \text{Error.}$$

Con éste modelo se analizaron los datos de los animales por separado en dos categorías en las que se agruparon las vacas jóvenes de 3- y 4 años de edad por un lado y las adultas de 5 a 9 años de edad por otro. Desde el CUADRO XLIV al CUADRO LI se presentan los resultados y comentarios de éste estudio.-

IV- Resultados y Discusión.-

a) Peso al entore

Comenzaremos por ver la influencia del peso al entore en la performance reproductiva de la vaca.

a₁) CUADRO XXVIII

ANALISIS DE VARIANCIA DE LOS PESOS AL ENTORE DE LOS AÑOS (1966, 1967, 1968, 1969, y 1970) DE VACAS PREÑADAS vs FALLADAS EN ANALISIS SEPARADOS PARA TODAS LAS EDADES DE 2 A 9 AÑOS

Edad	Nº de vacas	Nº de preñadas	Nº de falladas	% de parición	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Significación.
2	64	56	88	88	315,1± 5,2	307,7±13,7	1526	--
3	108	72	36	67	392,8± 7,0	324,1± 9,8	3508	++
4	154	109	45	71	395,3± 4,8	359,2± 7,5	2535	++
5	184	117	67	64	419,2± 3,9	397,2± 5,1	1756	++
6	147	110	37	75	401,2± 4,5	402,3± 7,9	2310	--
7	104	77	27	74	395,0± 5,5	386,6± 9,4	2405	--
8	43	36	7	84	387,9± 5,7	386,8±13,2	1191	--
9	8	7	1	88	395,8± 7,5	365,0±19,7	389	--

++ (P<0,01)

En el Cuadro XXVIII, se presentan los pesos al entore de las vacas que posteriormente dieron cría, o que fallaron. Como puede apreciarse, dichos pesos fueron significativos (P<0,01) para las vacas-

de 3, 4, y 5 años de edad que fueron las que tuvieron porcentajes de parición mas bajos: 67, 71, y 63% respectivamente, siendo siempre las vacas que quedaron preñadas las que tenían mas peso al entore. En las vacas de 3 años de edad, las que quedaron preñadas pesaron en el entore en promedio 68 kg. más que las que fallaron. Esta diferencia aunque fue disminuyendo (36 kg. para las de 4 años y 12 kg. para las de 5 años), siguió siendo significativa ($P < 0,01$) Esa mayor diferencia de las de 3 años entre las vacas que quedaron preñadas y las que fallaron nos indica que a ésta clase de animales hay que dedicarle un especial cuidado en el manejo, ya que la mayoría de ellas (las que parieron a los dos años de edad) están con su primer ternero al pié en el entore de los 3 años de edad.-

Los porcentajes de parición más altos se obtuvieron con las vacas de 2 y 9 años de edad (88%). Estas últimas fueron eliminadas en los siguientes estudios por entenderse que eran muy pocos animales (8 en total) y con datos de un sólo año (1970) como puede apreciarse en el CUADRO XXVII.-

El alto porcentaje de parición de las vaquillonas de 2 años de edad concuerda con los datos de la bibliografía (Sparke y Lammond, 1968); (Wiltbank et AL, 1969), en que los pesos al entore en esta categoría de animales debe de estar por encima de los 280-300 kg. Se puede ver que el peso de entore de las vaquillonas de 2 años de edad que fallaron, está por encima de dichos valores, lo que da pié a pensar que las fallas se debieron a otras causas diferentes al peso y edad de los animales.-

En el CUADRO XXIX, se consideraron los pesos al entore de las vacas que estaban lactando en el momento del entore. Como es lógico, no se incluyeron en éste estudio las vacas de 2 años de edad por ser vaquillonas nuevas que recién van a entorarse por primera vez. Las diferencias de los pesos entre las vacas que quedaron preñadas y las que fallaron fueron significativas ($P < 0,01$) para las de 3, 4, y 5 años de edad que fueron las que tuvieron porcentajes de parición más bajos. Esas diferencias en promedio fueron-

de 71 kg. para las de 3 años, 43 kg. para las de 4 años y 32 kg. para las de 5 años de edad.--

a₂) CUADRO XXIX

ANALISIS DE VARIANCIA DE PESOS AL ENTORE DE LOS AÑOS (1966, 1967, 1968, 1969, 1970) DE VACAS PREÑADAS vs FALLADAS QUE ESTAN LACTANDO PARA LAS EDADES DE 3 a 8 AÑOS

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de parición	Peso de las preñadas ± E.S.	Peso de las falladas ± E.S.	C. M. Error	Signifi- cación.--
3	105	69	36	66	392,6± 7,2	321,2± 9,8	3594	++
4	129	87	42	67	401,3± 5,3	358,3± 7,7	2483	++
5	148	84	64	57	427,1± 5,4	395,4± 6,0	2461	++
6	106	72	34	68	401,9± 6,0	405,2± 8,8	2649	--
7	86	60	26	70	383,4± 6,0	383,8± 9,0	2148	--
8	40	33	7	83	387,6± 5,9	386,8± 12,8	1153	--

++ (P < 0,01)

Puede verse que la diferencia entre las preñadas y falladas es mayor cuando se tiene en cuenta la lactancia que cuando se toma el conjunto de vacas, CUADRO XXVIII. Acá las que tuvieron mayor diferencia de peso fueron nuevamente las vacas de 3 años de edad; esto viene a robustecer lo que indicamos en el cuadro anterior, que a esta clase de animales que aún no han completado su ciclo de crecimiento y se encuentran con su primer ternero al pie, hay que darles preferencia en el manejo, ya que la lactancia les hace perder peso haciendo peligrar su futura concepción.--

En las otras categorías, 6, 7, y 8 años de edad, las diferencias de peso entre las que fallaron y las que quedaron preñadas fueron menores y no significativas, encontrándose además porcentajes de parición mayores.--

En el CUADRO XXX se presentan los pesos al entore de las vacas que quedaron preñadas y que fallaron con esos pesos. Como puede apreciarse, el número de animales en cada categoría es muy bajo, y el porcentaje de parición es considerablemente más alto que en los cuadros anteriores por tratarse de animales que fallaron en el año anterior. Las vacas que con éste entore volvieron a fallar, o sea-

las que fallaron 2 años seguidos, fueron eliminadas del experimento.

a₃) CUADRO XXX

ANALISIS DE VARIANCIA DE PESOS AL ENTORE DE LOS AÑOS (1966, 1967, 1968, 1969, 1970) DE VACAS PREÑADAS vs FALLADAS QUE ES- SECAS EN EL MOMENTO DEL ENTORE PARA LAS EDADES DE 4,5,6,y7- AÑOS.-

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de parición	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Signifi- cación
4	25	22	3	88	372,7+10,5	372,0+ 28,5	2442	-
5	40	34	6	85	388,2+ 8,0	446,8+ 20,9	2593	+
6	42	38	4	90	399,8+ 6,0	371,5+ 18,6	1394	-
7	18	17	1	94	436,1+ 9,0	460,0+ 37,4	1404	-

+ (P < 0,05)

Al igual que en los cuadros anteriores, las vacas de 5 años de edad son las que presentan un menor porcentaje de parición. En cuanto a los pesos, las vacas de 5 y 7 años de edad mostraron una tendencia inversa a la de los cuadros anteriores, ya que en éstos casos las que fallaron fueron las más pesadas en el entore. Se encontró para las de 5 años de edad una diferencia promedio de 59 kg. -- (significativa P < 0,05) y para las de 7 años una diferencia de 24kg no significativa en favor de las falladas.-

Las vacas de 3 años de edad prácticamente pesaron lo mismo en el entore y tuvieron un porcentaje de parición de un 88%, o sea, que al estar secas su peso no se vió afectado, y obtuvieron una buena performance reproductiva.-

a₄) CUADRO XXXI

COEFICIENTES DE REGRESION LINEAL SIMPLE (b) días/kg.; ERRORES ESTAN DAR (E.S.(b)) Y COEFICIENTES DE CORRELACION (r) ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION Y PESO AL ENTORE

Para todos los años	E D A D		E N		A Ñ O S				
1966-1970	3	4	5	6	7	8-9	5-9	Total	
b	-0,417	-0,191	-0,187	-0,245	0,039	-0,028	-0,191	-0,242	
ES(b)	0,063	0,044	0,044	0,070	0,083	0,100	0,031		
r	-0,611	-0,364	-0,367	-0,356	0,058	-0,045	-0,320		

En el CUADRO XXXI, se presentan los coeficientes de regresión li-

neal simple (b), expresados en días/kg. entre la variable dependiente intervalo parto-concepción (Y) y la variable independiente peso al entore (x_1).-

Como puede apreciarse, todas las edades excepto las de 7 y 8-9 años de edad tuvieron valores de b que fueron significativamente diferentes de cero. En la categoría que más influencia tuvo el peso al entore con respecto al intervalo parto-concepción fue en las vacas de 3 años de edad. Se ve que por cada 10 kg. de aumento de peso en el entore el intervalo parto-concepción disminuyó en 4,17 días. Para el total de vacas, la disminución del intervalo parto-concepción por cada 10 kg. de aumento de peso en el entore fue de 2,42 días, pero gran parte de ésta diferencia se debió a las respuestas de las vacas 3 y 4 años, ya que al considerar las vacas adultas de 5 a 9 años de edad se encontró que por cada 10 kg. de aumento de peso al comienzo del entore, el intervalo parto+ concepción se acortaba en 1,91 días.

a₅) Peso final de entore

Para estudiar la evolución de las vacas durante la época de entore se realizó un estudio sólo para los años 1969 y 1970 con los pesos de las mismas al retirar los toros del rodeo, ya que fueron éstos los dos únicos años en que se llevó a cabo éste registro. Para ello se realizó un análisis de variancia solamente para vacas adultas de 5 a 9 años de edad, entre las que fallaron y las que quedaron preñadas con ese entore (CUADRO XXXII), a lo que se le agregó un análisis de regresión lineal simple para todas las edades entre la variable dependiente (Y) intervalo parto-concepción y la variable independiente (x) peso al final del entore (CUADRO XXXIII).-

a_{5.1}) CUADRO XXXII

ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LOS PESOS DEL FINAL DE LA EPOCA DE ENTORRE
DE LAS VACAS ADULTAS DE 5 A 9 AÑOS DE EDAD TODAS JUNTAS PARA LOS A-
ÑOS 1969 Y 1970.-

Edad	N ^o de vacas		N ^o de preña das		N ^o de falla das		% de pari ción		Peso de las preñadas		Peso de las falladas		C. M. Error	Signifi- cación
									+ E.S.	+ E.S.				
5-9	246	195	51	79	404,9±	2,9	368,4±	5,8	1753	++				
++ (P < 0,01)														

En el cuadro XXXII, se presentan los pesos de las vacas tomados el 14/2/70 y el 5/2/71 al retirar los toros del rodeo. Se puede apreciar que las vacas que (con un peso promedio de $404,9 \pm 2,9$ kg.) luego parieron, aventajaban en dicha época (en aproximadamente 41 kg. - promedio) a las que posteriormente fallaron ($368,4 \pm 5,8$ kg.). Esta diferencia dió resultados significativos ($P < 0,01$) lo que nos indica que éstos pesos son un buen índice para estimar la futura performance reproductiva de las vacas adultas.-

a_{5.2}) CUADRO XXXIII

COEFICIENTES DE REGRESION LINEAL SIMPLE (b) días/kg., ERRORES ESTANDAR (E.S.(b)), Y COEFICIENTES DE CORRELACION (r) ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION Y PESO FIN DE ENTORE .-

Para los años	E D A D E N A Ñ O S						
1969-1970	3-4	5	6	7	8-9	5-9	total
b	-0,670	-0,158	-0,310	-0,151	0,050	-0,160	-0,206
E.S.(b)	0,418	0,234	0,089	0,109	---	0,054	
r	-0,492	-0,171	-0,421	-0,198	0,083	-0,215	

En el CUADRO XXXIII, se presentan los coeficientes de regresión lineal simple para todas las edades entre el intervalo parto-concepción y el peso al final del entore. Los valores de b fueron significativamente diferente de cero para las vacas de 6 años y para las adultas de 5-9 años de edad. Para el total de las vacas se puede observar la siguiente relación: por cada 10 kg. de aumento de peso en el final de la época de entore el intervalo parto-concepción se acorta en 2,06 días.-

a₆) Peso fin de entore - Peso comienzo de entore.-

Para estudiar los cambios de peso durante la época de entore se efectuaron las diferencias entre el peso registrado al final de la misma y el del comienzo. Con éstas variables también se realizó un análisis de variancia para las vacas adultas de 5-9 años de edad entre las que luego parieron o fallaron (CUADRO XXXIV), y un análisis de regresión lineal simple entre el intervalo parto-concepción (Y), variable dependiente y la variable independiente (x_3) peso final - peso comienzo de entore para todas las edades (CUADRO XXXV).

Es de hacer notar que éstos dos últimos análisis no dieron resultados significativos, y positivos, debido a que las pariciones se llevaron a cabo desde los meses de agosto a noviembre inclusive, y los toros entraron a trabajar en el rodeo el 31 de octubre en el año 1969 y el 5 de noviembre en el 1970. Esto nos está indicando - que al tomar los pesos del comienzo de la época de entore en ambos años, se cometió el mismo error ya que no se tomaron los pesos reales de las vacas, debido a que gran número de ellas aún no habían parido en esas fechas. Por lo tanto al hacer las diferencias de los pesos desde el final de la época de entore hasta el comienzo - los resultados no reflejan los verdaderos valores por haber vacas que aún están preñadas al comenzar los toros a trabajar en el rodeo.

a_{6.1}) CUADRO XXXIV

ANALISIS DE VARIANCIA DE LA DIFERENCIA DE PESOS DESDE EL FINAL AL COMIENZO DE LA EPOCA DE ENTORE DE VACAS ADULTAS DE 5 A 9 AÑOS DE EDAD PARA LOS AÑOS 1969-1970.-

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de pari ción	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Signifi cación
5-9	246	195	51	79	33,9* ± 1,9	31,7 ± 3,8	742	--

En el CUADRO XXXIV, se presentan las diferencias de pesos entre el final y el comienzo de la época de entore entre las vacas que luego quedaron preñadas o fallaron. Los resultados no son significativos como puede apreciarse, ya que ambos grupos ganan en dicho período prácticamente el mismo peso. Si se compara este cuadro con los CUADROS XXVIII y XXXII, se puede apreciar que lo que interesa no es el cambio de peso en la época de entore (que en éste caso no es real), sino el peso que tienen los animales ya sea al comienzo o al final de la misma.-

En el CUADRO XXXIV, se presentan las diferencias de pesos entre el final y el comienzo del entore a los que se realizó un análisis de variancia. Con éstos mismos datos pero para todas las edades se realizó un análisis de regresión lineal simple (CUADRO XXXV) en el que se cometió el mismo error al registrar los pesos del comien

zo del entore. Este estudio entre el intervalo parto-concepción y la diferencia de esos pesos, nos da una tendencia inversa a la presentada por los análisis de regresión simples anteriores, o sea que por cada 10 kg. de aumento de peso en dicho período, el intervalo parto-concepción se alarga 3,29 días considerando el total de los animales.-

a_{6.2}) CUADRO XXXV

COEFICIENTES DE REGRESION LINEAL SIMPLE (b) días/kg., ERRORES ESTANDAR (E.S.(b)) Y COEFICIENTES DE CORRELACION (r) ENTRE-EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION Y PESO FIN-PESO COMIENZO DEL-ENTORE

Para los años	E D A D E N A Ñ O S						
1969-1970	3-4	5	6	7	8-9	5-9	total
b	0,973	0,354	0,373	-0,325	0,218	0,277	0,329
E.S.(b)	0,462	0,279	0,144	0,207	0,094	0,077	
r	0,596	0,311	0,337	-0,222	0,215	0,264	

b) Peso de parición

Para ver la influencia del peso de parición en la futura fertilidad de la vaca Hereford, se hizo un análisis de variancia entre vacas preñadas y falladas para todas las edades por separado desde los 3 a los 8 años de edad. Se completó éste estudio con un análisis de regresión lineal simple entre el intervalo parto-concepción (Y), variable dependiente, y el peso a la parición (x_4) variable independiente.-

b₁) CUADRO XXXVI

ANALISIS DE VARIANCIA DE PESOS AL PARTO DE LOS AÑOS (1966, 1967, 1968, 1969, 1970) DE VACAS PREÑADAS vs FALLADAS EN ANALISIS SE - PARADOS PARA TODAS LAS EDADES DE 3 A 8 AÑOS

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de pari ción	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Signifi cación
3	105	70	35	67	396,3± 7,0	323,9±10,3	3708	++
4	129	86	43	67	389,1± 5,1	354,1± 7,2	2265	++
5	150	86	64	57	424,4± 5,0	388,4± 7,0	2209	++
6	106	72	34	68	409,2± 5,8	401,4± 8,4	2452	--
7	86	60	26	70	411,0± 5,2	396,7± 7,9	1652	--
8	40	33	7	83	413,5± 7,0	408,8±15,4	1659	--

Como puede verse, en el CUADRO XXXVI se presentan los pesos al parto de las vacas que en el próximo entore quedan preñadas o fallan en la concepción.-

El peso de las vacas preñadas para todas las edades, fué mayor al de las falladas. Las diferencias para dichos pesos, fueron significativas ($P < 0.01$) para las vacas de 3, 4, y 5 años de edad que fueron a su vez las que tuvieron porcentajes de parición más bajos. Las vacas preñadas de tres años de edad fueron en promedio 62 Kgs. más pesadas que las que no gestaron, las de cuatro años de edad obtuvieron una ventaja de 35 Kgs. y las de seis años de edad de 36 Kgs. en promedio. Los porcentajes de parición y el número de animales son los mismos de los del CUADRO XXIX ya que fueron los mismos animales, con la diferencia de que en este caso se tomaron los pesos al parto y en el CUADRO XXIX, los pesos al entore de las que estaban lactando, o sea de las que habían parido.-

b₂) CUADRO XXXVII

COEFICIENTES DE REGRESION LINEAL SIMPLE (b) días/kg., ERRORES ESTANDAR (E.S.(b)) Y COEFICIENTES DE CORRELACION (r) ENTRE EL INTERVALO PARTO CONCEPCION Y PESO A LA PARICION

Para los años 1966-1970	E D A D E N A Ñ O S							
	#	4	5	6	7	8-9	5 a 9	total
b	-0.365	-0.265	-0.181	-0.250	0.031	-0.053	-0.168	-0.210
E.S.(b)	0.070	0.054	0.063	0.083	0.089	0.077	0.031	
r	-0.524	-0.462	-0.297	-0.334	0.043	-0.105	-0.246	

En el CUADRO XXXVII se presentaron los coeficientes de regresión lineal simple (b) expresados en días/kg., entre la variable dependiente (Y) intervalo parto-concepción y la variable independiente (x₄) peso al parto. Este CUADRO, es muy similar a los CUADROS XXXI y XXXIII en los que se realizó el mismo estudio pero con los pesos del comienzo y final de entore. Todas las categorías fueron significativamente distintas de cero excepto las de 8-9 años de edad. En las vacas en que el peso al parto tuvo más influencia fue en las de de 3, 4, y 6 -

años de edad. Considerando el total de animales, se ve que por cada 10 kg. de aumento de peso en el parto, el intervalo parto-concepción disminuye en 2,10 días. Los resultados fueron muy similares al ~~les~~ del CUADRO XXXI debido a los pocos días de diferencia en que fueron registrados ambos pesos.-

c) Peso del otoño previo.-

Se registraron los pesos del otoño previo en todos los años cuando los animales eran destetados para estudiar la influencia de los mismos en la fertilidad de las vacas.-

c₁) CUADRO XXXVIII

ANALISIS DE VARIANCIA DE LOS PESOS AL OTOÑO PREVIO A LOS ENTORES DE LOS AÑOS 1966, 1967, 1968, 1969, 1970 DE VACAS PREÑADAS vs FALLADAS EN ANALISIS SEPARADOS PARA TODAS LAS EDADES DE 3 A 8 AÑOS .-

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de pari ción	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Signifi cación
3	113	72	41	64	394,3± 4,2	368,5± 5,8	1377	++
4	154	109	45	71	398,0± 4,8	365,1± 7,5	2526	++
5	190	120	70	63	427,3± 5,2	400,8± 6,9	3346	++
6	148	110	38	74	437,6± 5,6	411,5± 9,5	3423	+
7	104	77	27	74	451,8± 5,8	433,5± 9,5	2479	--
8	43	36	7	84	449,9± 9,2	474,8± 20,8	3042	--

++ (P < 0,01) +(P < 0,05)

En éste CUADRO se presentan los análisis de variancia para todas las edades de 3 a 8 años de los pesos registrados en el otoño previo al entore o parto de ése año de las vacas que venían preñadas o falladas del entore anterior, sin considerar si en ese momento estaban o no con su ternero al pié, o sea sin considerar si estaban secas o lactando. Como puede apreciarse el peso de las vacas fue mayor que el de las falladas excepto para las de 8 años en que se dió el caso inverso, pero no fue significativo.-

Las diferencias en favor de las vacas preñadas fueron de 26 kg.- en promedio para las de 3 años; de 33 kg. para las de 4 años; y de 27 kg. para las de 5 años de edad, todas significativas (P < 0,01)

Las vacas de 6 años de edad, aventajaron a las que fallaron en 26 kg. promedio, siendo ésa diferencia significativa ($P < 0,05$). Las de 7 años de edad si bien no tuvieron diferencia significativa entre los pesos de las preñadas y falladas, presentaron un porcentaje de parición del 74%, que fue igual al de las vacas de 6 años de edad.-

c₂) CUADRO XXXIX

COEFICIENTES DE REGRESION LINEAL SIMPLE (b) días/kg, ERRORES ESTANDAR (E.S.(b)), Y COEFICIENTES DE CORRELACION (r) ENTRE AL INTERVALO PARTO CONCEPCION Y PESO DEL OTOÑO PREVIO

Para los años	E D A D E N A Ñ O S							
1966-1970	3	4	5	6	7	8-9	5-9	total
b	0,236	-0,090	0,074	-0,185	0,091	0,089	0,060	0,030
E.S.(b)	0,148	0,054	0,054	0,070	0,077	0,044	0,031	
r	0,190	-0,164	0,131	-0,297	0,148	0,266	0,105	

En el CUADRO XXXIX, se presentan los coeficientes de regresión lineal simple entre el intervalo parto-concepción, variable dependiente (Y), y la variable independiente (x_5) peso al otoño previo.-

Los únicos datos que fueron significativamente diferente de cero fueron los de las vacas de 6 años de edad y las de de 8-9 años de edad, pero éstas últimas con una tendendencia inversa a la de los casos anteriores.-

Para las vacas de 6 años, con un aumento de 10 kg. de peso en el otoño, el intervalo parto-concepción se acortó en 1,85 días, y para las de 8-9 años se acortó 0,8 días. Para el total de las vacas se estableció que por cada 10 kg. de aumento de peso en el otoño el intervalo parto-concepción se alargó 0,3 días.-

d) Peso parición - Peso otoño previo.-

Se estudió también la influencia de la ganancia o pérdida de peso durante el invierno, o sea, desde el destete al parto. Para ello, se hizo la diferencia del peso de las vacas al parto - el peso del otoño previo para ver que influencia tenía en la fertilidad del rodeo.-

d₁) CUADRO XL

ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LOS PESOS DE PARICION MENOS LOS PESOS DEL OTOÑO PREVIO PARA LOS AÑOS 1966, 1967, 1968, 1969, y 1970. DE VACAS PREÑADAS vs FALLADAS EN ANÁLISIS SEPARADOS PARA TODAS LAS EDADES DE 3 A 8-9 AÑOS

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de parición	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Signifi cación.-
3	107	70	37	65	4,9 ± 7,0	-24,7± 9,7	3497	--
4	129	87	42	67	-21,4 ± 3,6	-13,3± 5,2	1148	--
5	150	86	64	57	-25,2 ± 4,1	- 8,1± 4,5	1463	++
6	106	72	34	68	-57,5 ± 4,3	-14,4± 6,3	1381	++
7	86	60	26	70	-54,2 ± 3,8	-37,8± 5,8	887	+
8-9	48	40	8	83	-32,1 ± 6,9	-62,5±15,3	1924	(+)

++(P<0,01); +(P<0,05); (+) (P<0,10)

En el CUADRO XL, se presenta el análisis de variancia de los cambios de peso durante el invierno de las vacas que parieron o fallaron. Como puede apreciarse las vacas de 3 años de edad que parieron por primera vez ganaron alrededor de 5kg. en promedio, debido al mejor cuidado que se les realizó. Todas las demás categorías - tanto en falladas como en preñadas, perdieron peso durante el invierno. Las vacas de 5 y 6 años de edad, tuvieron diferencias significativas al nivel (0,01). Las de 7 años de edad también presentaron diferencias significativas (P<0,05), y las de 8-9 años la diferencia entre las preñadas y las falladas fue significativa(P<0,1)

En los animales jóvenes de 3 y 4 años, la pérdida de peso durante el invierno anterior al parto no fue significativa.-

d₂) CUADRO XLI

COEFICIENTE DE REGRESION LINEAL SIMPLE(b)días/kg,ERRORES ESTANDAR (E.S.(b)) Y COEFICIENTES DE CORRELACION(r) ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION Y PESO AL PARTO-PESO AL OTOÑO

Para los años	E D A D E N A Ñ O S							
1966-1970	3	4	5	6	7	8-9	5-9	total
b	-0,479	-0,310	-0,400	0,030	-0,198	-0,206	-0,262	-0,299
E.S.(b)	0,063	0,077	0,070	0,122	0,134	0,063	0,044	
r	-0,660	-0,396	-0,518	0,028	-0,189	-0,454	-0,326	

En el CUADRO XLI, se presentan los coeficientes de regresión lineal simple (b) días/kg. entre la variable dependiente (Y) intervalo parto-concepción, y la variable independiente (x_6) peso al parto - peso al otoño. En éste caso las vacas de 7 y 8-9 años no fueron significativamente diferentes de cero. Todas las demás categorías lo fueron aunque en las de 6 años de edad se puede apreciar una tendencia inversa a la presentada por las demás edades. Las que presentaron una respuesta más marcada fueron las de 3 y 5 años de edad. Por cada 10 kg. de aumento de peso en el invierno, las de 3 años acortaron el intervalo parto-concepción en 4,79 días, y las de 5 años lo hicieron en 4,00 días. Para el total de las vacas el intervalo parto-concepción se acortó en 2,99 días por cada 10 kg. de aumento de peso en dicho período.-

e) Peso entore - Peso del otoño previo.-

Se realizó un análisis de variancia para ésta característica CUADRO XLII

e₁) CUADRO XLII

ANALISIS DE VARIANCIA DE LOS PESOS DE ENTORE, MENOS LOS PESOS DEL OTOÑO PREVIO PARA LOS AÑOS: 1966, 1967, 1968, 1969, y 1970 DE LAS VACAS PREÑADAS vs FALLADAS EN ANALISIS SEPARADOS PARA TODAS LAS EDADES DE 2 A 8 AÑOS

Edad	Nº de vacas	Nº de preña das	Nº de falla das	% de parición	Peso de las preñadas + E.S.	Peso de las falladas + E.S.	C. M. Error	Signifi cación.
2	55	48	7	87	45,6± 6,6	62,0± 17,4	2119	--
3	112	72	40	65	- 2,8± 6,7	- 39,2± 8,9	3231	++
4	153	107	46	70	- 2,2± 2,7	- 5,6± 4,2	830	--
5	189	119	70	63	- 10,0± 3,6	- 1,1± 4,7	1587	--
6	147	109	38	74	- 36,1± 4,9	- 9,8± 8,4	2674	++
7	105	77	28	73	- 57,5± 6,0	- 45,6± 10,9	3328	--
8	43	36	7	84	- 60,6± 9,5	- 88,0± 21,7	3311	--

++(P 0,01)

Como puede apreciarse en el CUADRO XLII, las vaquillonas de primer entore (2 años de edad), ganaron peso tanto las que fallaron con ese entore como las que concibieron. Esto se debe a que son animales jóvenes que se encuentran en pleno crecimiento y desarrollo.-

En todas las otras edades se encontró una pérdida de peso desde el otoño previo al entore, hasta el entore. Esas diferencias fueron significativas ($P < 0,01$) para las vacas de 3 y 6 años de edad. En las de 4, 5, 7 y 8 años de edad las diferencias no fueron significativas aunque también perdieron peso tanto las preñadas como las falladas.-

f) Peso del entore - Peso del parto.-

El estudio de regresión lineal simple se efectuó en base a la ganancia de peso desde el parto al entore. La variable dependiente (Y), fue nuevamente el intervalo parto-concepción, mientras que la independiente en éste caso fue (x_7) peso del entore - peso del parto. Los resultados se presentan en el CUADRO XLIII.-

f₁) CUADRO XLIII

COEFICIENTES DE REGRESION LINEAL SIMPLE (b)días/kg, ERRORES ESTANDAR (E.S.(b)) Y COEFICIENTES DE CORRELACION (r) ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION Y PESO ENTORE-PESO PARTO

para los	E D A D E N A Ñ O S							
años								
1966-1970	3	4	5	6	7	8-9	5-9	total
b	-0,384	0,101	-0,395	-0,126	0,035	0,081	-0,216	-0,205
E.S.(b)	0,194	0,100	0,130	0,154	0,134	0,114	0,063	
r	-0,235	0,107	-0,312	-0,096	0,033	0,114	-0,197	

En éste Cuadro se puede apreciar que los resultados no fueron significativamente diferentes de cero excepto para las vacas de 5 años de edad y para las de 5-9 años. Esto es evidente, ya que muchas vacas de parición tardía aún no habían tenido cría cuando los toros entraron a trabajar. Con todo teniendo en cuenta el total de animales se puede observar que por cada 10 kg. de aumento de peso entre el período considerado, el intervalo parto-concepción se acorta en 2,05 días.-

En el CUADRO XLIV y siguientes, se presentan los datos de los estudios realizados en el Centro de Computación de la Universidad de la República (C.C.U.R.).-

Se presentan en primer lugar los promedios de los pesos (kg.) de las seis variables independientes estudiadas y los errores es-

tandar para 258 observaciones de animales que oscilaban entre los 5 y 9 años de edad entre los años 1966 y 1970.-

CUADRO XLIV

PROMEDIOS DE LOS PESOS (kg) DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y MOMENTO DEL PARTO(días). ERRORES ESTANDAR DE LOS PROMEDIOS PARA 258 OBSERVACIONES DE LOS AÑOS 1966 al 1970.-

<u>Variables independientes</u>	<u>Promedios</u>	<u>+ Error estándar</u>
1-Peso otoño previo (kg)	457,349	+ 53,985
2-Peso del parto (kg)	415,035	+ 45,213
3-Peso del entore (kg)	403,337	+ 51,587
4-Peso parto-Peso otoño "	5,996	+ 28,439
5-P.entore-P.parto (kg)	- 11,348	+ 29,646
6-Momento del parto (días) ⁺	259,376	

⁺ el momento del parto está expresado en días desde el 1^o de enero

En éste caso el resultado del momento del parto (259,373), corresponde a la fecha promedio en que parieron las vacas adultas de 5 a 9 años de edad, durante los cinco años que se analizaron los datos. Ese dato expresado en días y meses corresponde al 16 de setiembre con un error estandar de aproximadamente un mes (29,646 días), o dicho en otras palabras, las pariciones se llevaron a cabo entre el 16 de agosto y el 16 de octubre durante los años 1966 al 1970.-

CUADRO XLV

CORRELACIONES ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION (Y), Y VARIAS VARIABLES INDEPENDIENTES PARA VACAS DE 5 A 9 AÑOS DE EDAD, DURANTE LOS AÑOS 1966, 1967, 1968, 1969, y 1970.-

<u>Variables independientes</u>	<u>I.P.C.</u>	<u>(6)</u>	<u>(5)</u>	<u>(4)</u>	<u>(3)</u>	<u>(2)</u>
1)Peso otoño previo	0,035	-0,221	-0,139	-0,155	0,543	0,716
2)Peso del parto	-0,241	0,176	-0,061	-0,060	0,836	
3)Peso del entore	-0,319	0,336	0,492	-0,052		
4)Peso parto-Peso otoño	-0,001	-0,007	0,000			
5)Peso entore-Peso parto	-0,192	0,318				
6)Momento del parto	-0,381					

En el CUADRO XLV, se presentan las correlaciones entre el intervalo parto-concepción (I.P.C.), variable dependiente (Y), con las

variables independientes, y las correlaciones de las variables in dependientes entre sí.-

Las correlaciones con el intervalo parto-concepción, primer columna, fueron todas negativas excepto para (1): peso del otoño pre vio que tuvo correlación positiva pero con un valor bajo, 0,035.-

Se puede apreciar una tendencia a disminuir el intervalo parto-concepción al aumentar los pesos de las variables (2), (3), (4) y (5). En el peso parto-paeso otoño, o sean los cambios de peso durante el invierno, tuvieron correlaciones negativas pero muy pequeñas - con el intervalo parto-concepción y con el momento del parto, no encontrándose correlación alguna con el peso entore-peso parto.-

El momento del parto (6), tuvo una correlación negativa (-0,381) con el intervalo parto-concepción lo que indica que cuanto mayor es la fecha del parto, menor es el intervalo parto-concepción. Es to es lógico ya que cuanto más entrada la primavera, el animal - va a disponer de mayor cantidad de alimento y de mejor calidad, y por lo tanto va a entrar en celo antes y a concebir antes acortan dose de ésta manera el intervalo parto-concepción.-

CUADRO XLVI

ANALISIS DE REGRESION (b) DEL INTERVALO PARTO-CONCEPCION Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES; Y ESTUDIO DEL EFECTO AÑO POR EL METODO DE MINIMOS CUADRADOS

<u>Variables independientes</u>	<u>Nº de observ.</u>	<u>Constantes estimadas.</u>	<u>Mínimo cuadrado</u>	<u>E. S. de las cte estimadas</u>
Regr. Peso otoño	b	-12,439		11,232
Regr. Peso parto	b	12,421		11,273
Regr. Peso entore	b	- 0,137		0,459
Regr. P. parto-P. otoño	b	-12,572		11,166
Regr. P. entore-P. parto	b	0,098		0,445
Regr. Momento parto	b	- 0,299		0,105
Efecto año 1966	24	22,678	112,788	8,497
Efecto año 1967	10	-17,750	72,361	10,797
Efecto año 1968	65	7,241	97,352	4,636
Efecto año 1969	103	- 8,309	81,802	3,391
Efecto año 1970	56	- 3,860	86,250	4,231
Total años	258	90,111	90,111	2,837

En el CUADRO XLVI, se presenta el análisis de regresión (b) del intervalo parto-concepción(Y), variable dependiente, con las varia

bles independientes, además el efecto año estudiado por el método de mínimos cuadrados, para 258 observaciones en vacas de 5 a 9 años de edad, desde los años 1966 al 1970 inclusive. Como puede apreciarse, la regresión entre el intervalo parto-concepción y el peso de entore - peso de otoño es prácticamente nula, sin embargo tomando ambos pesos por separado son negativas lo que indica que por cada unidad de aumento de los mismos (kg.), hay una disminución en la unidad del intervalo parto-concepción(días). Para la diferencia peso al parto - peso de otoño, también se encontró un-- coeficiente de regresión negativo muy similar al encontrado para el peso de otoño.-

El momento del parto tuvo un coeficiente de regresión negativo y aunque el valor del mismo fue menor, presenta la misma tendencia que la del CUADRO XLV. Hay que tener en cuenta que las unidades con que se miden el momento del parto, y el intervalo parto-concepción son las mismas (días); por lo tanto el valor encontrado próximo a (-0,3), nos está indicando que por cada 10 días de aumento del momento del parto, el intervalo parto-concepción disminuye en 3 días.-

Los mismos estudios hechos para las vacas adultas de 5 a 9 años de edad, se realizaron para las vacas jóvenes de 3 y 4 años. El número de observaciones en éste caso fue de 152.-

CUADRO XLVII

PROMEDIOS DE LOS PESOS (kg) DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES Y MOMENTO DEL PARTO (días).- ERRORES ESTANDAR DE LOS PROMEDIOS - PARA VACAS DE 3 Y 4 AÑOS DE EDAD, ENTRE LOS AÑOS 1966 Y 1970

Variables independientes	Promedios	±	Error estándar
1-Peso otoño previo (kg)	403,756	±	41,744
2-Peso del parto (kg)	392,579	±	52,470
3-Peso del entore (kg)	397,039	±	55,144
4-P.parto-P.otoño (kg)	- 11,178	±	47,697
5-P.entore-P.parto (kg)	4,447	±	28,255
6-Momento del parto (días)	282,486	±	38,231

En el CUADRO XLVII, se presentan los promedios de los pesos en kg. de las variables independientes, y del momento del parto ex

presado en días desde el 1^o de enero. El estudio fue hecho solamente para las vacas jóvenes de 3 y 4 años de edad durante los 5 años que duró el trabajo (1966, 1967, 1968, 1969, y 1970).-

Es interesante hacer un estudio comparativo de éste cuadro con el CUADRO XLIV en el que se presentan los mismos datos pero para vacas adultas de 5 a 9 años de edad. En las primeras dos variables, los pesos son mayores en las vacas adultas, sin embargo en la tercer variable, los pesos al entore de las vacas adultas presentan en promedio sólo 6 kg. de ventaja sobre las jóvenes. Otra diferencia importante es que las vacas adultas ganaron en promedio 6 kg. desde el otoño al parto, mientras que las jóvenes perdieron durante los períodos de invierno aproximadamente 11 kg. El caso inverso se dió con las diferencias de peso desde el parto al entore, ya que las adultas perdieron 11,348 kg. en dicho período, mientras que las jóvenes ganaron 4,44 kg.-

Con respecto al momento del parto, el promedio de los días de parición desde el 1^o de enero para las jóvenes fue de 282,486 lo que equivale al 9 de Octubre, fecha promedio para los 5 años del estudio, con un error estándar de $\pm 38,231$, lo que nos está indicando que las pariciones de las vacas jóvenes se realizaron en promedio unos 20 días más tarde que las de las adultas, y las mismas fueron más espaciadas ya que el error estándar de las jóvenes es mayor en 9 días que el de las adultas.-

CUADRO XLVIII

CORRELACIONES ENTRE EL INTERVALO PARTO-CONCEPCION (Y), Y VARIAS VARIABLES INDEPENDIENTES PARA VACAS DE 3 Y 4 AÑOS DE EDAD-DURANTE LOS AÑOS 1966, 1967, 1968, 1969, Y 1970.-

Variables independientes	I.P.C.	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)
1)Peso otoño previo	-0,026	-0,171	0,196	-0,317	0,583	0,506
2)Peso del parto	-0,487	0,410	-0,172	0,656	0,863	
3)Peso del entore	-0,529	0,364	0,349	0,439		
4)Peso parto-Peso otoño	-0,512	0,601	-0,360			
5)Peso entore-Peso parto	-0,129	-0,050				
6)Momento del parto	-0,722					

En el CUADRO XLVIII, se presentan las correlaciones entre el intervalo parto-concepción, y varias variables independientes, y las correlaciones de las variables independientes entre sí para vacas jóvenes de 3 y 4 años de edad durante los años 1966 al 1970 inclusive. Como puede apreciarse, en la preimer columna, que corresponde al intervalo parto-concepción, las correlaciones son todas negativas, o sea que por cada aumento en las unidades de las variables independientes, corresponde una disminución en los días del intervalo parto-concepción del orden expresado por el coeficiente. La correlación entre el peso de otoño y el intervalo parto-concepción es muy baja; esto es lógico ya que desde el otoño a la nueva concepción hay un invierno y un parto por delante que hacen que ésta medida pierda importancia. Si se observa el CUADRO XLV, en el que se realizó el mismo análisis pero con vacas adultas de 5 a 9 años de edad, se puede apreciar que el coeficiente de correlación en éste caso fue también bajo pero de signo contrario.-

A medida que se acercan las fechas del nuevo parto, y por lo tanto de la nueva concepción, los pesos van tomando mayor importancia en la determinación de la longitud del intervalo parto-concepción. En el CUADRO XLVIII, se observa que los coeficientes de correlación van aumentando en valor absoluto a medida que se aproxima la nueva concepción, así tenemos con el peso al parto una correlación de -0,487; y con el peso al entore es de -0,529, con respecto al intervalo parto-concepción. La misma tendencia presentaron las vacas adultas CUADRO XLV.-

La ganancia de peso desde el parto al entore tuvo una correlación de -0,129 con el intervalo parto-concepción, las vacas adultas presentaron un efecto un poco más marcado -0,192.-

Con respecto al momento del parto, la tendencia es la misma que la presentada por las vacas adultas, pero de acuerdo a los coeficientes, se ve que hay un mayor efecto del momento del parto con respecto al intervalo parto-concepción en las vacas jóvenes, ya que cuando más tarde paren, o sea cuanto mayor es el momento del parto, menor va a ser la longitud del intervalo parto-concepción, debido a que hay más disponibilidad de forraje, se recuperan más-

rápido y por lo tanto conciben antes.-

En las siguientes columnas se presentan las correlaciones entre las variables independientes entre sí.-

CUADRO XLIX

ANÁLISIS DE REGRESIÓN (b) DEL INTERVALO PARTO-CONCEPCIÓN Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES; Y ESTUDIO DEL EFECTO AÑO POR EL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS PARA VACAS JOVENES DE 3 Y 4 AÑOS.-

<u>Variables independientes</u>	<u>Nº de observ.</u>	<u>Constantes estimadas.</u>	<u>Mínimos cuadrados</u>	<u>E. S. de las cte. estimadas</u>
Regr. Peso otoño	b	0,783		4128454,681
Regr. Peso parto	b	- 0,299		4128454,681
Regr. Peso entore	b	- 0,589		19,340
Regr. P. parto-P. otoño	b	0,879		4128454,681
Regr. P. entore-P. parto	b	0,409		19,346
Regr. Momento parto	b	- 0,535		0,092
Efecto año 1966	83	1,947	86,723	3,528
Efecto año 1967	38	- 9,318	75,457	5,610
Efecto año 1968	21	- 3,421	81,355	6,868
Efecto año 1969	8	18,799	103,575	11,369
Efecto año 1970	2	- 8,006	76,770	27,815
Total años	152	84,776	84,776	6,204

En éste CUADRO, se presentan los resultados del análisis de regresión (b) entre la variable dependiente (Y) intervalo parto-concepción y las variables independientes mencionadas, además se presenta un estudio del efecto año realizado por el método de mínimos cuadrados. El número total de observaciones para vacas jóvenes de 3 y 4 años de edad fue de 152 animales en los cinco años que comprendió el estudio. El peso de otoño tuvo un coeficiente de regresión positivo con respecto al intervalo parto-concepción. Los pesos del parto y entore, al igual que el momento al parto presentaron coeficientes de regresión negativos, indicando que hay una reducción del intervalo parto-concepción por cada aumento de las variables independientes antes mencionadas. En éste caso, el peso al entore, tuvo un efecto que para las vacas adultas CUADRO XLVI, ya que los coeficientes de regresión fueron de -0,589 para las jóvenes, y -0,137 para las adultas. Otro valor comparable entre vacas jóvenes y adultas es el del momento del parto que pre

senta coeficientes de regresión de $-0,299$ para las vacas adultas y $-0,535$ para las jóvenes lo que afirma lo expresado anteriormente que para un mismo aumento de peso en el momento del parto se va a acortar más el intervalo parto-concepción en vacas jóvenes-

V- Conclusiones .-

El porcentaje de procreos de los rodeos de cría es uno de los factores que más incide sobre la explotación del ganado de carne. Por lo tanto, cobra gran importancia la eficiencia productiva del mismo ya que, va a marcar en gran parte, la eficiencia global de todo el proceso. En nuestro país, el porcentaje de procreos no llega en promedio a un 60%, lo que nos está indicando que de cada 100 vacas entoradas, un poco más de la mitad darán cría.-

Entre los factores que pueden incidir sobre la fertilidad de la vaca hay cuatro de ellos a los que hay que dedicarle especial importancia si se quiere elevar ese porcentaje de procreos. Ellos son: 1) genéticos, 2) nutricionales, 3) sanitarios y 4) de manejo.

En nuestro país el factor que más pesa en la baja tasa reproductiva y al que debe dársele mayor importancia es el nivel alimenticio.-

Las vaquillonas son entoradas por lo general, por primera vez a los tres años de edad. La razón por la cual se entoran tan tarde es la mala crianza que reciben, especialmente, en la vida postdestete. De la literatura revisada y de los datos procesados se ve que es posible entorar vaquillonas de dos años de edad con un peso de 280- 300 kg. Estos animales que van a parir por primera vez a los tres años de edad hay que prestarle mayor atención que al resto del rodeo para no obtener caídas bruscas de su fertilidad.- Para ello deben de llegar a la parición con un peso aproximado a los 400 kg. o sea, que deben de aumentar entre 100 y 120 kg. durante la gestación para poder amamantar a su primer ternero y a la vez quedar preñadas nuevamente.-

La edad de la vaca influye generalmente en forma significativa sobre el peso al destete de los terneros. Dicho peso tiende a incrementar al aumentar la edad de las madres hasta los 5 - 8 años donde luego comienza a declinar.- Vacas de dos y tres años de edad son las que destetan por lo general terneros más livianos y son las más afectadas por una lactancia prolongada.-

En el Uruguay, las vacas de carne producen en su vida útil entre 3,9 y 3,5 terneros, cuando fisiológicamente están capacitadas para producir un ternero todos los años lo que elevaría el promedio a 5,0 y 5,5 terneros por vaca.-

En nuestras condiciones la época en que se realizan los servicios normalmente coincide con los primeros meses de lactación de las vacas, precisamente cuando éstas necesitan el máximo nivel nutritivo para producir abundante leche y por ende terneros más pesados, y a la vez poder reiniciar nuevamente su actividad sexual.-

El peso o estado con que la vaca llega a la parición es lo que determina el lapso de tiempo que tarda en reiniciar la actividad sexual luego del parto. El nivel nutritivo pre-parto afecta la longitud del intervalo parto concepción, mientras que el nivel nutritivo post-parto afecta el número de servicios que requieren para poder concebir nuevamente.-

Como se ve, la tendencia es bien clara, a mayores pesos a la parición, menor es el tiempo que se demora en reiniciar la actividad sexual. Un buen índice para saber si un rodeo está bien o mal manejado es la extrema diferencia entre la fertilidad de vacas -- con cría al pié, y la de vacas secas.-

El intervalo parto-concepción es una medida que explica el porqué de que haya más o menos fertilidad en un rodeo de cría. Para que una vaca pueda dar un ternero todos los años, el intervalo -- parto-concepción no debe de ser mayor a 82 días que sumados a los 283 días de gestación da justo un intervalo interpartos de 365 días. Si el intervalo parto-concepción es mayor, la próxima parición se verá atrasada y no tendrán tiempo de entrar en celo nueva--

mente al retirarse los toros del rodeo por lo que entrarán como falladas el próximo año.-

Tanto para las categorías de vacas jóvenes como para las adultas manejadas en pastoreo hay que hacer coincidir las máximas necesidades alimenticias con la máxima producción de forraje y viceversa. Una vaca de cría debe de estar en buen estado , como se vió, pero no debe de estar gorda. Un exceso de peso es perjudicial tanto biológica como económicamente. El nivel nutritivo requerido por ésta clase de animales no es constante a lo largo del año. Luego del destete, en el otoño y durante el invierno es cuando las pasturas producen menos y los requerimientos de la vaca gestante son menores, siempre que se hayan manejado en las mismas condiciones de éste trabajo. Una pérdida durante el invierno de un 10 a un 15% de su peso de otoño no traería dificultades a un vientre prñado que se encuentre en buen estado en el momento del destete.-

Por último, y teniendo en cuenta que la lactancia desgasta más a las madres que la gestación, el momento del destete debe de realizarse dándole prioridad al estado de la vaca, y no al del ternero. Un buen estado oscila alrededor de los 400 kg. de peso.-

Es común encontrar una relación negativa en el momento del destete entre el peso de la vaca, y el peso del ternero. Esta relación es de fácil explicación y es lógica por otro lado ya que los terneros más pesados en el destete serán aquellos provenientes de las vacas más productoras de leche, que son las que van a estar en peor estado debido al desgaste producido por la lactación.-

Una vaca de cría debe de dar , como ya se dijo, un ternero todos los años, y si a éste se lo deja al pié más tiempo del necesario, se agotarán las reservas de la madre, y quedará en condiciones muy desfavorables para afrontar con éxito la nueva parición, la próxima lactancia, y sobre todo el nuevo entore. Por ésta razón las vacas de cría que paren a fines de invierno y primavera se deben destetar a más tardar en abril o mayo, y no deben permanecer durante el invierno con su ternero al pié. A los terneros en el momento de ser destetados se les destinarán los mejores pastos disponibles,

mientras que a las vacas con el sólo hecho de cortarles la lactación automáticamente se les está mejorando el nivel nutritivo sin necesidad de cambiarlas de potrero.-

VI - Agradecimientos.-

No quiero finalizar éste trabajo sin antes agradecer la colaboración prestada durante la marcha del mismo por los Ings. Agrs. Jaime Rovira, Fernando Madalena, y Danilo Ciazio, así como también al Sr. Daniel Labuonora del Centro de Computación de la Universidad de la República por su colaboración en el procesamiento de los datos.-

VII- Bibliografía.-

- ARMSTRONG, J., HENDERSON, A.G., LANG, D.R., ROBISON, D.W., and SUIJENDORP, H. - 1968 . Preliminary observations on the Productivity of female in the Kimberley Region of North-Western, AUSTRALIA.
AUSTRALIAN VETERINARY JOURNAL 45: 357 - 363 .-
- ARNETT, D.W., HOLLAND, G.L., and TOTUSEK, R. - 1971 . Some effects of - obesity in beef females.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 33: 180 - 183.-
- BAKER, A.A.- 1969 . Post partum anoestrus in cattle.
AUSTRALIAN VETERINARY JOURNAL 45: 180 - 183.-
- BELLING, T.H.- 1963 . Reproduction efficiency in the Hereford cow.
JOURNAL OF THE AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION 142: 494 - 507.-
- BRINKS, J.J., CRARK, R.T., KIEFFER, N.M., and QUESENBERRY, J.R.- 1962.
Mature weights in hereford range cows, heretability, repeatability and relationship to calf performance.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 21: 501 - 504.-
- BROWN, C.J., and BROWN, J.E. - 1972. The influence of mature weight and rate of maturing on individual beef cow efficiency.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 34 : 342 (Abstract) .-

- CRICHTON, J.A., AITKEN, J.N., and BOYNE, A.W. - 1960. The effects of plane of nutrition during rearing on growth, production, reproduction, and health of dairy cattle.
JOURNAL OF THE BRITISH SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION 2 : 159.-
- DUNN, T.G., INGALLS, J.E., ZIMMERMAN, D.R., and WILTBANK, J.N.-1969. Reproductive performance of 2-year-old Hereford and Angus heifers as influenced by pre-and post-calving energy intake.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 29 : 719 - 726 .-
- GARDNER, R.W. - 1969. Interactions of energy levels offered to - holstein cows pre-partum and post-partum. II-Reproductive perform.
JOURNAL OF DAIRY SCIENCE 52 : 1985 - 1987 .-
- GUILBERT, H.R., and ROCHFORD, L.H.- 1940. Beef production in California.
CALIFORNIA AGRICULTURAL EXTENSION SERVICE ?- CIRCULAR 115 : 73 -81.-
- HIGHT, G.K. - 1966. The effects of undernutrition in late pregnancy on beef cattle production.
NEW ZEALAND JOURNAL OF AGRICULTURAL RESEARCH 9 : 479 - 490 .-
- HOUSTON, W.R. - 1958. Effects of stocking rates on range vegetation and beef cattle production in the Northern great plains.
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE.-TECHNICAL BULLETIN N^o 1357.-
- JORDAN, W.A., LISTER, E.E., and ROWLANDS, G.J. - 1968. Effects of planes of nutrition on wintering pregnant beef cows.
CANADIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 48 : 145 - 154 .-
- KOGER, M., REYNOLDS, W.L., KIRK, W.G., PEACKOCK, F.M., and WARNICK, A.C.-1962. Reproductive performance of crossbred and straightbred cattle in different pasture programs in Florida .
FLORIDA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION.
- KRESS, D.D., ENGLAND, B.G., HAUSER, E.R., and CHAPMAN, A.B.- 1971 a .
Genetic-environmental interactions in identicals and fraternal twins beef cattle.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 33 : 1186 - 1197 .-

- KRESS, D.D., HAUSER, E.R., and CHAPMAN, A.B. - 1971 b. Genetic-environmental interactions in identical and fraternal twin beef cattle.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 33 : 1198 - 1205 .-
- LAMOND, D.R. - 1970 . The influence of undernutrition on reproduction in the cow.
ANIMAL BREEDING ABSTRACTS 38 : 359 - 372 .-
- LAMOND, D.R. - 1969 . Sources of variation in reproductive performance in selected herds of beef cattle in north eastern.
AUSTRALIAN VETERINARY JOURNAL 45 : 150 - 158 .-
- McCLURE, T.J. - 1968. Malnutrition and infertility of cattle in Australia and New Zealand.
AUSTRALIAN VETERINARY JOURNAL 44 : 134 - 138 .-
- NEVILLE, W.E. Jr . 1971 . Effects of age on the energy requirements of lactating Hereford cow.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 33 : 855 - 860 .-
- NEVILLE, W.E., and McCULLOUGH, M.E., - 1969 . Calculated energy requirements of lactating and non-lactating Hereford cows.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 29 : 823 - 829 .-
- RHOAD, A.O. - 1943 . Rate of conception in beef cow pasture-breed during controlled breeding season.
JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 3 .-
- SMITHSON, L., EWING, S.A., RENBARGER, R.C., and POPE, L.S. - 1963. - Effects of high or low winter feed levels in alternate years on growth and development of beef heifers.
OKLAHOMA STATE UNIVERSITY MP-74 .-
- SPARKE, E.J., and LAMOND, D.R. - 1968. The influence of supplementary feeding on growth and fertility of beef heifers grazing natural pastures.
AUSTRALIAN JOURNAL OF EXPERIMENT AGRICULTURE and ANIMAL HUSBANDRY - 8 : 425 - 433 .-

- TURMAN, E.J., POPE, L.S., WATKINS, B.J., PINNEY, D.O., Mc.NUTT, D.D., and STEPHENS, D.F. - 1963. The reproductive performance of Hereford heifers on the different levels of winter feeding and summer grazing. MISCELLANEOUS PUBLICATION OKLAHOMA AGRICULTURE EXPERIMENT STATION - N^o MP-70 : 28 - 35 .-
- TURMAN, E.J., SMITHSON, L., POPE, L.S., RENBARGER, R.E., and STEPHENS, D.F. - 1964. Effects of feed level before and after calving on the performance of two year-old heifers. MISCELLANEOUS PUBLICATION OKLAHOMA AGRICULTURE EXPERIMENT STATION N^o MP-74 : 10 - 14 .-
- WAGNON, K.A., GUILBERT, H.R., and HART, G.H. - 1942. Experimental -- herd management. Beef Production in California. UNIVERSITY OF CALIFORNIA.- BOLETIN : 663 .-
- WALDRIP, W.J., and MARION, P.T. - 1964. Effect of winter feed and grazing systems on cow performance. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 23 : 603 (ABSTRACTS).-
- WALLACE, J.D., and RALEIGH, R.J. - 1964. Calf production from Hereford cows wintered at different nutrition levels. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 23 : 603 (ABSTRACTS).-
- WILT BANK, J.N., WARWICK, E.J., VERNON, E.H., and PRIODE, B.M. - 1961. Factors affecting net calf crops in beef cattle. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 20 : 409 - 415 .-
- WILT BANK, J.N., ROWDEN, W.W., INGALLS, J.E., GREGORY, K.E., and KOCH, R.M. - 1962 . Effects of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 21 : 219 - 225 .-
- WILT BANK, J.N., ROWDEN, W.W., INGALLS, J.E., and ZIMMERMAN, D.R.- 1964. Influence of post-partum energy level on reproductive performance of Hereford cows restricted in energy intake prior to calving. JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 23 : 1049 - 1053 .-

- WILTBANK, J.N., KASSON, C.W., and INGALLS, J.E. - 1969. Puberty in crossbred and straightbred beef heifers on two levels of feed .- JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE 29 : 602 - 605 .-
- YOUNG, J.S. - 1968 . Breeding patterns in comercial beef herds. Io. Herd Performance in New south Wales. AUSTRALIAN VETERINARY JOURNAL 44 : 350 - 356 .-

.....

JEIZ.-