

REEMPLAZO PARCIAL DE LA LECHE EN LA CRIA DE TERNEROS(*)

Por **Jesús Arias Fandiño**

I. INTRODUCCION

En los últimos años la ganadería del país se ha visto fortalecida por el rápido desarrollo de ciertos tipos de ganado vacuno, principalmente debido al incremento de razas especializadas en la producción de leche, las cuales han creado una nueva y promisoría industria.

Sin embargo, dadas las circunstancias que impone el continuo aumento demográfico, se han originado problemas que afectan no sólo al ganadero, sino también y en forma más trascendental al consumidor. Al primero lo afectan las nuevas disposiciones sobre impuestos, uso de la tierra, reajustes de salarios, y en general un continuo aumento en los costos de producción, factores que traen como consecuencia la necesidad de establecer precios cada vez más altos para los productos que éste saca al mercado. Al segundo lo afecta esta determinación, pues el alza en los precios reduce su capacidad para la adquisición de tales productos. Esta situación puede llegar a crear un desequilibrio que irá en detrimento de la riqueza pecuaria del país y a la vez ocasionará una disminución en las existencias de productos de tan alto valor alimenticio como lo son la carne y la leche.

El carácter netamente comercial que debe tener cualquier explotación agropecuaria, a más de la transición indispensable de la forma de explotación ganadera de carácter extensivo a la de carácter intensivo, como obligatoriamente corresponde a la industria pecuaria de la parte plana del Valle del Cauca y en general, a todas aquellas regiones del país cercanas a los grandes centros de consumo, ha inducido a la mayor parte de los ganaderos a analizar algunos de los factores que afectan sus costos de producción.

Como resultado de este análisis se ha llegado, entre otras, a la conclusión de que ciertos aspectos de la producción lechera no son del todo favorables. Ejemplo de ello es la práctica común de eliminar de los hatos un alto porcentaje de terneros machos, que en muchos

(*) Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de INGENIERO AGRONOMO, bajo la presidencia de Humberto Arango B., I. A., a quien el autor expresa su gratitud.

casos llega al ciento por ciento, inmediatamente después de que éstos dejan de recibir la leche calostrada de sus madres. Si se lograra disminuir los costos de producción, ésta práctica podría eliminarse pues la razón que ha inducido a ella es la de que resulta onerosa la cría de tales terneros. En cuanto a las hembras se procura criarlas a todas pues según el criterio de los ganaderos el alto costo que implica su alimentación, debido principalmente a las cantidades de leche empleadas en ella, se ve retribuida con creces cuando las vaquillas entran en producción.

Así se tiene que la cría de terneros pertenecientes a las razas lecheras implica un problema principal, originado primariamente por el precio de su alimentación, y que comprende tres aspectos generales a saber:

- a) Su elevado costo.
- b) Gasto inadecuado o excesivo de leche.
- c) Eliminación prematura de terneros, los cuales criados bajo condiciones económicas constituirían una excelente fuente de carne.

El objeto de este trabajo es el de averiguar si es recomendable para la cría de terneros en los hatos lecheros, el empleo de un sistema de alimentación en el cual se sustituyen ciertas cantidades de leche por una mezcla de concentrados y alguna cantidad de forraje verde de buena calidad, teniendo en cuenta a más de la conveniencia económica, el efecto sobre el desarrollo del animal.

Para alcanzar este objetivo se hizo un experimento comparativo de dos sistemas de alimentación, diferenciados básicamente en las cantidades de leche que los integran.

Este trabajo se llevó a cabo en la Sección de Lechería de la Estación Agrícola Experimental de Palmira, bajo los auspicios del Departamento de Investigaciones Agropecuarias (D.I.A.).

II REVISION DE LITERATURA

El problema de la cría de terneros ha venido solucionándose progresivamente en los países que van a la vanguardia en el desarrollo de la industria lechera. Hillman (4), informa que cerca del 45% de los granjeros de Michigan emplean sistemas similares al usado como Experimental en este trabajo. Es común el uso de raciones de iniciación, aproximadamente desde las dos hasta las 16 semanas de edad de los terneros. Las cantidades de leche empleadas por estos ganaderos en la alimentación de sus terneros oscila entre 40 y 500 litros por ternero, y el consumo de granos es en promedio de 115 Kg. La cría de los becerros es completamente satisfactoria con éstos métodos.

Turk y Burke (12) afirman que al considerar el trabajo de varios años de investigación, se deduce el gran valor y las ventajas que tiene el método de criar terneros con un sistema de alimentación consistente en el uso de cantidades mínimas de leche y un ración concentrada de iniciación. Este método es económico y el trabajo y cuidado

requerido en la alimentación de los terneros es mínimo. A pesar de que los becerros no son tan gordos ni muestran un pelo tan liso y brillante como el de los que se crían con pura leche, el método es efectivo pues produce terneros económicos, de superior tamaño y gran capacidad corporal. Se supone el uso de un heno de buena calidad como complemento de la ración.

Swanson y Harris (10), de la Universidad de Tennessee, estudian- do el desarrollo de la rumia, encontraron, en un experimento realiza- do con 26 terneros, que en 18 de ellos la rumia se inició entre una y dos semanas de edad. El contenido del rumen de 17 terneros sacrifi- cados entre 12 y 22 días de edad, indicó que más de la mitad de ellos estaba rumiando efectivamente a los dos semanas de edad.

Neville *et al.* (8), estudiando el efecto de tres niveles de leche en el crecimiento de terneros de razas lecheras, en un trabajo efectuado en la Estación Experimental de Georgia, hallaron que terneros ali- mentados con cantidades de leche equivalentes al 10, 14 y 18 por cien- to de su peso, más heno de lespedeza y concentrados, aumentaron en peso hasta los cuatro meses de edad, un promedio de 0.57, 0.64 y 0.68 Kg. por día, respectivamente.

Brown *et al.* (1) de la Universidad de Kentucky, al estudiar el e- fecto de diferentes niveles de proteína en raciones concentradas de iniciación, hallaron que el nivel de proteína más aconsejable para esta clase de raciones está entre el 12 y el 16%, si éstas se usan hasta los 84 días de edad y si el resto de la alimentación se compone de una cantidad limitada de leche entera y heno de alfalfa de buena o regu- lar calidad.

Morrison (7) dice que los pastos son excelentes para las terneras que se hayan desarrollado lo suficiente para poder hacer buen uso de ellos y si reciben abundancia de otros alimentos y si se les proporcion- a sombra, protección, sal y agua fresca.

En Colombia algunos hatos lecheros usan este sistema de alimen- tación, según comprobó el autor por medio de una encuesta realiza- da para tal efecto, entre algunos ganaderos del Valle del Cauca. Sin embargo no hay ninguna publicación que informe sobre los resulta- dos o efectividad del sistema para nuestro medio.

III. MATERIALES Y METODOS

El experimento que permitió comparar los dos sistemas de ali- mentación en la cría de terneros se llevó a cabo en la Estación Agrí- cola Experimental de Palmira, cuyas condiciones climáticas son:

Temperatura Máxima Media	29.8	Grados	Centígrados
Temperatura Mínima Media	17.9	"	"
Oscilación Media	11.8	"	"
Temperatura Media	23.9	"	"
Humedad Relativa Media	75.0	%	

Precipitación pluvial1003.0 milímetros.

Para tal efecto se utilizaron dos grupos de corrales individuales. En el primer grupo, cuyas dimensiones eran:

Largo 1.30 m.
Ancho 1.10 m.

Alto de las paredes 1.10 m., permanecían los terneros hasta los diez días de edad. Luego pasaban al segundo grupo de corrales, cuyas dimensiones eran:

Largo 3.30 m.
Ancho 2.00 m.
Alto 1.10 m.,

y en donde permanecían hasta el final del experimento. Ambos grupos de corrales son techados, tienen paredes de ladrillo revestido de cemento, y piso de concreto sobre el cual era colocada una capa de cascarilla de arroz.

Los utensilios usados para la alimentación de los terneros fueron: baldes nodriza con chupones de caucho, para suministrar la leche, comederos portátiles de metal para el concentrado y el forraje, y baldes de aluminio para el agua.

Para pesar el forraje y el concentrado que consumía diariamente cada ternero, se usó una balanza de resortes. El peso de los terneros y las medidas requeridas en el experimento fueron tomadas mediante el empleo de una báscula y una cinta métrica respectivamente.

Los datos fueron llevados diariamente en planillas individuales, tal como aparece en la Tabla I.

Para el experimento se usaron 22 terneros Holstein, de pura sangre, hembras y machos, divididos por igual en dos grupos: uno Testigo y otro Experimental.

Los terneros se distribuyeron sin tener en cuenta el sexo, a medida que fueron naciendo en el hato, colocándolos alternativamente en cada grupo, hasta completar 11 en cada uno de ellos.

Los animales fueron pesados y medidos al nacer y una vez cada semana, hasta alcanzar los 112 días de edad, tiempo que duró el experimento para cada ternero.

El tiempo total gastado en el experimento fue de 10 meses debido a que los terneros sólo eran disponibles a medida que iban naciendo en el hato, a pesar de que como se dijo arriba, el período experimental fue de 112 días para cada animal.

Los sistemas de alimentación se ciñeron al programa que figura en la Tabla II.

La distribución de la leche, para cada grupo, se hizo según aparece en la Tabla III.

TABLA I. — PLANILLA PARA RECOLECCION Y ANOTACION DE DATOS

No. del ternero

Sexo

Fecha de nacimiento

Ración

FECHA	DIAS EN EXPER.	LECHE CONSU- MIDA	RACION CONCENTRADO			FORRAJE VERDE			PESO KG.	OBSERVA.
			DADO	No. CONSU.	CONS.	DADO	No. CONSU.	CONS.		

En la columna de observaciones se anotaba lo referente a enfermedades ocurridas; además en esta columna se anotaban las medidas de perímetro torácico y altura a la cruz.

A los terneros se les enseñó desde los 4 días de edad a tomar leche en los baldes nodriza; y desde los 7 días a comer el concentrado y el forraje verde.

— T A B L A II —

SISTEMAS DE ALIMENTACION

GRUPOS	Días de edad.		Cantidades suministradas		
	Desde	Hasta	Leche	Concentrado(*)	Forraje(*)
Testigo	4	112	617 Kg.	A voluntad hasta 2½ Kg./día	A voluntad
	7	112			
Experimental	7	112	212 Kg.	A voluntad hasta 2½ Kg./día	A voluntad
	4	56			

(*) Esto fue planeado ya que no se podía predecir cuando to forraje o concentrado consumiría cada animal.

— T A B L A III —

DISTRIBUCION DE LA LECHE PARA LOS TERNEROS SEGUN SU EDAD

Grupo Testigo			Grupo Experimental		
Edad del ternero	Kg. de leche por día		Edad del ternero	Kg. de leche por día	
0— 3	días	Calostro(*)	0— 3	días	Calostro(*)
4— 7	"	4	4— 7	"	4
8— 14	"	5	8— 21	"	5
15—105	"	6	22— 49	"	4
106	"	5	50	"	3
107—108	"	4	51	"	3
109	"	3	52— 54	"	2
110	"	2	55	"	1
112—112	"	1	56	"	1

(*) Con la vaca.

La mezcla de concentrados, igual para ambos grupos, estaba compuesta como lo indica la Tabla IV.

El forraje empleado fue pasto Pará (*Panicum purpurascens* Raddi), o pasto Pangola (*Digitaria decumbens* Stent), según su asequibilidad en la finca y el cual era puesto en los comederos sin picar.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos figuran en la Tabla V. Esta es un compendio en el cual aparece el comportamiento o respuesta general de los terneros del experimento a los dos sistemas de alimentación empleados. Después presenta una consideración particular del desarrollo de los becerros de ambos grupos hasta el día en que los del grupo Experimental dejan de recibir leche en su ración; a continuación trae la comparación del desarrollo para los últimos 56 días del experimento y luego muestra la comparación del desarrollo promedio de los becerros al cabo de los 112 días de edad.

— T A B L A IV —

COMPOSICION DE LA RACION DE CONCENTRADOS

Ingredientes	%
Maíz amarillo	30
Salvado de trigo	13
Torta de soya	20
Torta de ajonjolí	15
Salvado de arroz	10
Harina de alfalfa	5
Miel de purga	5
Harina de huesos	1
Sal común	1
Suplemento vitamínico(*)	
	100 %

(*) Suplemento vitamínico A y D, en la proporción de 1 Kg. por cada 1.000 Kg. de concentrado.

Vitamina A, por gramo,	20.000 U.S.P.
Vitamina D2, por gramo,	2.500 U.S.P.
Este suplemento es marca "Quadrex", preparado por la NOPCO CHEMICAL CO.	

Análisis calculado, según Morrison (7):

Proteína (mínimo)	20.70 %
Extracto libre de N.	21.53 %
Fibra (máximo)	7.14 %

Análisis de proteína total, efectuado por el Laboratorio
Químico de la Facultad de Agronomía del Valle 22.65 %

Viene luego una discriminación sobre el desarrollo de los becerros de cada grupo, según el sexo a que pertenecen. Finalmente presenta los datos sobre la cantidad de alimentos consumidos por ternero, para con base de ésto liquidar el costo total de los alimentos para cada ternero hasta los 112 días de edad, según el sistema de alimentación a que estuvo sometido.

A los aumentos diarios de peso se les hizo análisis de varianza el cual dió diferencia altamente significativa para la ración Testigo sobre la Experimental.

Al analizar las Tablas II, III y IV se deduce que la diferencia básica entre los dos sistemas de alimentación radica en las cantidades de leche que los componen; la leche consumida por cada ternero del grupo Experimental fue la tercera parte de la consumida por su homólogo del grupo Testigo, 212 y 617 Kg. respectivamente.

El consumo de concentrado y de forraje fue superior en los becerros del grupo Experimental, como lógicamente era de esperar. Sin embargo la diferencia entre los dos grupos, para el consumo de concentrado, no fue lo suficientemente notoria; éste margen tan estre-

— T A B L A V —

RESULTADOS EXPERIMENTALES

	Testigo	Experimental
Número total de terneros	11	11
Número de machos	6	5
Número de hembras	5	6
Peso medio inicial (Kg.)	37.45	36.63
Peso medio final (Kg.)	138.59	115.22
Aumento medio a los 56 días (Kg.)	37.63	36.63
Aumento medio de 57 a 112 días (Kg.)	63.41	41.96
Aumento medio total (Kg.)	101.14	78.59
Aumento diario a los 56 días (Kg.)	0.67	0.57
Aumento diario de 57 a 112 días (Kg.)	1.13	0.83
Aumento diario por ternera (Kg.)	0.83	0.71
Aumento diario por ternero (Kg.)	0.95	0.68
Aumento diario total por animal (Kg.)	0.90(*)	0.70
Leche consumida por animal (Kg.)	617.00	212.00
Concentrado consumido por animal (Kg.)	115.24	148.70
Forraje consumido por animal (Kg.)	163.40	218.10
Costo total de los alimentos/animal(*)	\$ 437.60	214.63

(*) El costo de los alimentos se calculó de acuerdo con el precio de venta que al presente tiene la leche en los hatos de la región: \$ 0.60 el litro; el precio del concentrado se liquidó según las facturas de compra: \$ 500.00 tonelada, y, al forraje verde se le dió un valor de \$ 0.06 el kilo.

cho puede explicarse debido al consumo abundante de forraje verde.

La diferencia entre los dos grupos para el aumento en peso hasta los 56 días de edad fué mínima, 37.63 Kg. del Testigo contra 36.63 Kg. del Experimental, no obstante que el primero había recibido hasta esa fecha 303 Kg. de leche, mientras el segundo sólo había consumido 212 kilos. Esto demuestra la eficiencia de esos 212 Kg. de leche para obtener un desarrollo inicial adecuado en los animales, desarrollo que es la base para alcanzar posteriormente un crecimiento normal.

Siguiendo el análisis de la Tabla V, se colige que la verdadera diferencia en el aumento de peso para los becerros de los dos grupos ocurrió en los últimos 56 días de edad, (63.41 Kg. del Testigo contra 41.96 del Experimental), o sea en el período en que el grupo Experimental no recibió leche. Como se demostrará más adelante esta última diferencia no es en absoluto definitiva, ni menos quiere decir que los becerros Experimentales se hallen subdesarrollados.

La diferencia en cuanto aumento medio total, 101.14 Kg. del Testigo y 78.59 del Experimental, posiblemente hubiera sido menos amplia si en ambos grupos hubiera habido igual número de hembras, pues a éste le correspondieron 6, mientras que a aquel sólo 5, y como es sabido, las hembras son menos pesadas que los machos.

Las divergencias en el aumento diario por animal, fueron menores entre las terneras, 0.86 y 0.71 Kg. Testigo y Experimental respectivamente, que las ocurridas entre los terneros: 0.95 Kg. del Testigo contra 0.68 del Experimental. El aumento superior en peso para las hembras del Grupo Experimental sobre los machos de ese mismo grupo, 0.71 contra 0.68 Kg./día, no parece normal, pues es más lógico esperar que los machos ganen más rápidamente que las hembras, tal como sí sucedió con los animales del grupo Testigo. Pero la explicación de este fenómeno está en la cantidad de alimentos consumidos ya que como se ve en la Tabla VI, las terneras del grupo Experimental, consumieron en promedio más forraje verde y concentrado que los demás animales.

El efecto de este consumo superior de forraje y concentrado por parte de las becerras del grupo Experimental se manifiesta claramente al comparar el desarrollo promedio de los terneros, según la Tabla VII, donde se observa que la diferencia en peso entre las terneras Testigo y Experimental es de 15 Kg., mientras que la de los terneros es de 29.3 Kg. También en dicha Tabla se ve que el desarrollo de las terneras Experimentales es superior al considerado como "normal".

No es fácil saber por qué consumieron más forraje verde y concentrados las hembras que los machos del grupo Experimental, siendo que a todos se les enseñó a comer con el mismo cuidado y desde la misma edad. En todo caso este hecho pone de manifiesto la importancia que tiene para el éxito del empleo de un sistema de alimentación de terneros, como el denominado Experimental en este trabajo, el enseñarlos a comer el pasto y el concentrado desde una edad muy temprana.

— T A B L A VI —

CONSUMO TOTAL PROMEDIO DE CONCENTRADO Y FORRAJE VERDE

POR TERNERO SEGUN SU SEXO, DENTRO DE CADA GRUPO.

GRUPOS	Concentrado	Forraje	Concentrado	Forraje
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
Testigo	181.1	185.3	110.6	136.0
Experiment.	139.8	212.4	154.8	225.7

Es de notar la apreciable cantidad de forraje consumido por todos los animales en general y que de manera especial debió favorecer a los del grupo Experimental, ya que su alto consumo puede indicar una gran actividad del rumen, lo cual se traduce, según Swanson y Harris (10), en una serie de fermentaciones que sintetizan una gran cantidad de vitamina del complejo B, al igual que de aminoácidos y proteínas de buena calidad.

En cuanto a la ración de concentrados empleada se puede decir que es satisfactoria y prácticamente recomendable, porque los becerros la consumían sin ninguna dificultad lo cual indica que su palatabilidad es buena y además por el crecimiento de los terneros se puede

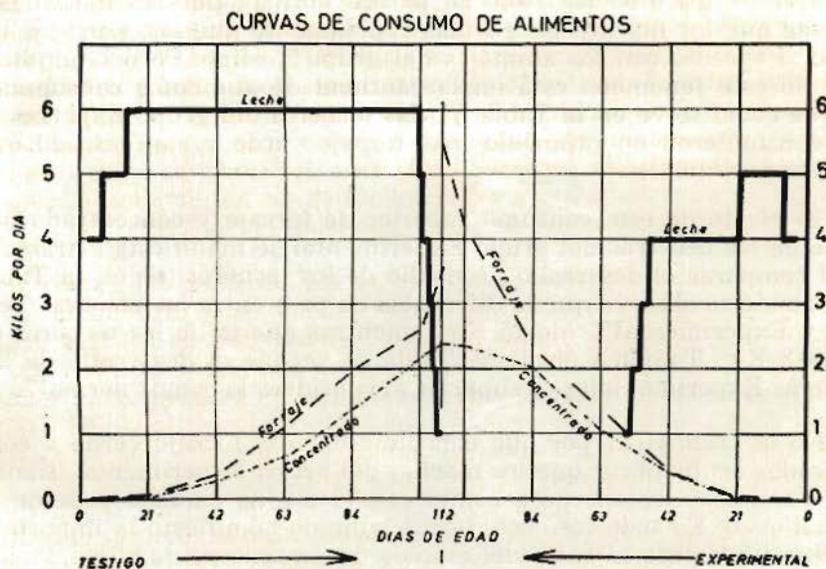


FIGURA 1

decir que su composición nutritiva es adecuada. Esto no excluye la posibilidad de usar otros ingredientes concentrados ya que existen muchas raciones más o menos similares, que en otros países han dado excelentes resultados. También el costo de esta ración podría disminuirse reemplazando la harina de alfalfa y el suplemento vitamínico por otras fuentes de vitaminas más baratas. Sin embargo Morrison (7) dice que la harina de alfalfa la deben llevar las raciones de iniciación, para la cría de terneros, porque un 5% de ella en la ración constituye un factor de seguridad en el suministro de ciertas sustancias nutritivas.

La incidencia de diarreas fué mínima en los terneros de ambos grupos y los casos que se presentaron fueron tratados satisfactoriamente con "Carbilón" de los Laboratorios Life, disuelto en agua de linaza, una vez al día por vía oral, tratamiento durante tres días.

La ausencia casi total de diarreas se debió a que los animales estaban resguardados de las corrientes de aire, a la higiene y poca o nula humedad en el piso de los corrales, a la limpieza de los utensilios en que se les daba la alimentación, al suministro de la leche a la temperatura con que proviene de la vaca y al estricto cumplimiento de un horario fijo en la distribución de ésta a los animales. También pudo influir el hecho de que los becerros no estuvieron en contacto.

El desarrollo general de los terneros fue superior en los del grupo Testigo, pero el aumento de peso, los datos de crecimiento o altura a la cruz y la relación del peso con el perímetro torácico mostrado por cada ternero del grupo Experimental hace que podamos considerar que su desarrollo es lo suficientemente aceptable para considerarlo como normal y aún como bastante bueno o por lo menos muy deseable. Esta afirmación se basa en la comparación que el autor hizo entre el desarrollo de los terneros de los dos grupos del experimento y uno denominado por él como "normal", el cual fue obtenido promediando los datos que algunos autores dan como de desarrollo normal para terneros de la raza Holstein, bajo las condiciones de algunas Estaciones experimentales de los Estados Unidos de Norte América, tal como se puede apreciar en la Tabla VII.

La comparación final y real entre los terneros del experimento y el denominado teóricamente como "normal" está presentada en las Figuras 2 y 3, en las cuales aparece el desarrollo de los tres grupos (Testigo, "normal" y Experimental) para una edad de 112 días, tomando como referencia de este desarrollo los promedios de aumento de peso y altura a la cruz, de cada uno de los grupos. El Testigo está representado por rayas medianas, el "normal" por una línea continua y el Experimental por línea de punto y raya.

Si bien la comparación hecha no es absolutamente definitiva, debido a la diferencia que hay entre el número de individuos de la población del grupo "normal" y la de los grupos del experimento, sí se puede suponer que tales datos numéricos dan un índice de lo que se puede alcanzar en el desarrollo de terneros sometidos a una

DESARROLLO DE TERNERAS HOLSTEIN SEGUN VARIOS AUTORES

	MORRISON (7)		DAVIS Y HATHAWAY (2)			PETERSEN (9)		HENDERSON (3)		KNODT (6)	
Edad en meses	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	Altura cm.	P. Tórax cm.	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	Altura cm.	Altura cm.	P. Tórax cm.
Al nacer	41.3	74.6	40.0	74.0	78.7	40.0	73.8	41.0	74.0	73.6	78.7
1	51.3	77.4	54.1	77.4	84.0	50.0	78.0	51.0	78.0	78.7	86.3
2	68.1	81.7	73.5	83.4	93.9	67.0	82.0	67.0	83.0	81.2	93.9
3	.....	.....	97.8	88.3	102.1	87.2	87.0	88.0	87.0	86.3	101.6
4	113.6	91.7	125.5	93.6	106.8	110.0	91.9	110.0	92.0	91.4	109.2

Edad en meses	PROMEDIO PARA LOS AUTORES ANTERIORES			TESTIGO			EXPERIMENTAL		
	Peso Kg.	Altura cm.	P. Tórax cm.	Peso Kg.	Altura cm.	P. Tórax cm.	Peso Kg.	Altura cm.	P. Tórax cm.
Al nacer	40.5	74.0	78.7	38.4	73.4	75.4	35.3	70.9	73.8
1	51.3	77.9	86.3	53.6	78.7	84.2	50.5	76.7	82.3
2	68.9	82.2	93.9	74.7	83.8	92.7	71.1	82.0	91.0
3	91.1	87.1	101.6	104.8	90.5	102.8	93.1	87.4	99.2
4(*)	114.7	92.1	109.2	132.1	97.4	110.6	115.6	91.4	107.0

(*) Este dato para los grupos Testigo y Experimental corresponde sólo a los 112 días de edad.

TABLA VII — CONTINUACION .
DESARROLLO DE TERNEROS HOLSTEIN SEGUN VARIOS AUTORES

Edad en meses	Morrison (7)		Petersen (9)		Hender		Promedio para los		Testigo		Experimental	
	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	son (3) Altura cm.	3 anteriores	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.
Al nacer	43.6	74.7	42.7	74.7	43.0	75.0	43.1	74.8	36.4	72.7	38.1	70.9
1	54.6	78.5	56.8	79.4	57.0	79.0	56.1	78.9	54.2	78.1	51.4	78.9
2	71.3	83.3	74.5	84.3	74.0	84.0	73.2	83.8	75.6	83.8	66.0	84.4
3	.....	.....	97.3	88.3	97.0	88.0	97.2	88.2	104.5	86.5	91.8	88.0
4(*)	120.0	92.4	122.2	92.4	122.0	92.0	121.4	92.2	144.0	96.5	114.7	92.0

(*) Estos datos para los grupos del experimento corresponden a los 112 días de edad.

PROMEDIO FINAL: HEMBRAS Y MACHOS

Edad en meses	"NORMAL"		TESTIGO		EXPERIMENTAL	
	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	Altura cm.	Peso Kg.	Altura cm.
Al nacer	41.8	74.4	37.4	73.0	36.6	70.8
1	53.7	78.4	54.0	78.3	50.9	77.7
2	71.0	83.0	75.1	83.7	68.8	83.3
3	94.1	87.6	104.6	90.2	91.6	87.6
4(*)	118.0	92.1	138.5	96.9	115.2	91.6

(*) Los datos de esta hilera, en los terneros del experimento, corresponden a los 112 días de edad.

dieta como la Experimental. De todos modos, la comparación hecha se ve favorecida al observar la uniformidad de los datos para los dos grupos de terneros, como se puede comprobar en las Tablas VIII, IX y X del Apéndice.

El desarrollo superior de los becerros del grupo Testigo no indica que los del grupo Experimental no lleguen a completar un desarrollo tan bueno como el de aquellos. Hay experiencias de terneros criados en condiciones similares a las del grupo Experimental los cuales no muestran diferencia, al cabo de cierto tiempo, con otros criados a toda leche y que, prácticamente a los dos años de edad no hay diferencia alguna entre ellos, Tibbits (11), Turk y Burke (12). De la consideración de resultados como los anteriormente citados, es de donde emana el verdadero valor de los resultados obtenidos en el experimento. Comparaciones hechas después de terminado el período experimental de los terneros, dan margen para creer que aquella regla se cumpla también en nuestro medio.

El pelo de los terneros Experimentales no fue tan liso y brillante como el de los Testigo. Esta condición no es perjudicial y con el tiempo desaparece fácilmente. Idénticos resultados han sido obtenidos, en éste sentido, en otros experimentos como lo confirman Jarvis et al. (5), y Turk y Burke (12).

Al observar las Figuras 2 y 3 se ve que el peso de los terneros usados en el experimento, al momento de nacer, no es tan grande como el de los del grupo "normal", pero que luego el desarrollo de aquellos es superior al de éstos no obstante la diferencia de los dos sistemas de alimentación usados en el ensayo, cosa que corrobora la bondad de la ración Experimental. También al considerar este desarrollo hasta los 112 días de edad, se puede hacer la afirmación de que ciertas condiciones del trópico no son tan nocivas para algunas razas lecheras, pues los terneros del experimento, al igual que sus progenitores, se han desarrollado normalmente en un ambiente cuyas condiciones climáticas no son óptimas, especialmente debido a la oscilación de la temperatura, 11.8 grados centígrados, y a la humedad relativa: 75%.

Los primeros 8 terneros que entraron al experimento, 4 Testigos y 4 Experimentales, no aumentaron tan eficazmente en peso, como los 14 restantes, debido a deficiencias en el manejo de los sistemas de alimentación y principalmente porque, la ración de concentrados que se usó durante los 45 días del experimento tenía grano de soya, lo cual es contraindicado por la gran cantidad de aceite que éste contiene. Este grano fue sustituido por torta de soya, lo cual corrigió de inmediato el error, dando excelentes resultados. También se cambió la forma como inicialmente se suministraba el forraje verde; éste en un principio se les dió picado, pero se notó que en esta forma no era muy apetecido por los animales. Así que éste fue cambiado por pasto sin picar, el cual fue consumido con mayor facilidad y además se observó que con este método los becerros se adaptaban más fácilmente del uso de las dos prácticas inadecuadas se reflejaron nítidamen-

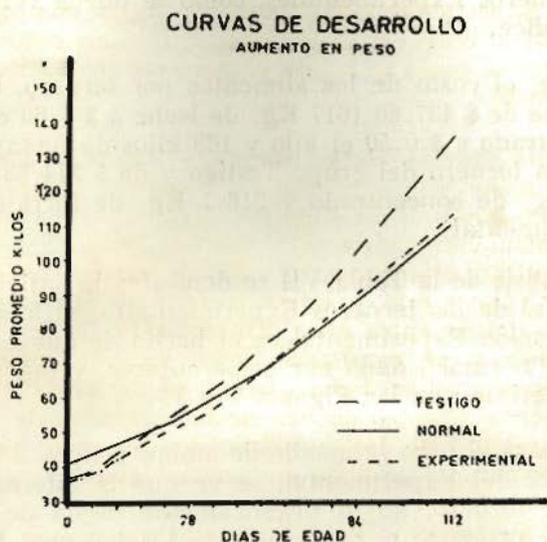


FIGURA 2.— Comparación del desarrollo de los terneros del experimento con uno "normal".

(Foto: M. Paredes).

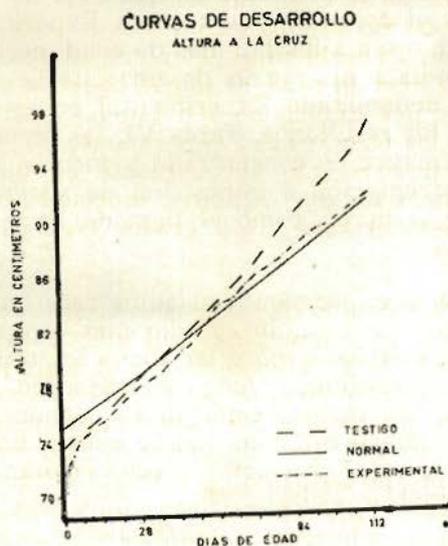


FIGURA 3.— Comparación del desarrollo de los terneros del experimento con uno "normal".

(Foto: M. Paredes).

te en los 4 terneros Experimentales, como se puede ver en la Tabla VIII del Apéndice.

Finalmente, el costo de los alimentos por ternero, hasta los 112 días de edad fue de \$ 437.60 (617 Kg. de leche a \$ 0.60 el Kg.; 115.24 Kg. de concentrado a \$ 0.50 el kilo y 163 kilos de forraje a \$ 0.06 el Kg). para cada ternero del grupo Testigo y de \$ 214.63 (212 Kg. de leche, 148.7 Kg. de concentrado y 218.1 Kg. de forraje), para cada ternero Experimental.

Con el análisis de la Tabla VII se demostró la suficiencia del desarrollo corporal de los terneros Experimentales, reflejándose la eficiencia de la ración Experimental es el hecho de que este desarrollo es superior al "normal", dado por otros autores, y que como se dijo atrás, está sintetizado en las Figuras 2 y 3.

Si se compara el peso promedio de ambos grupos, 138.59 Kg. del testigo y 115.22 del Experimental, se ve que la diferencia en peso, 23.37 Kg. por ternero, no es prácticamente digna de tenerse en cuenta porque, primero: el desarrollo de los terneros Experimentales es satisfactorio y segundo: porque la diferencia en el costo de los alimentos, \$ 222.97, así lo impone enfáticamente.

La bondad de la ración Experimental se ve aumentada al hacer una comparación somera, con los resultados de la encuesta que figura en el Apéndice. En ellos se vé que ningún ganadero suspende el suministro de leche a sus terneras antes de los 180 días de edad, mientras que con ésta ración se hace a los 56. Una comparación del costo por ternera, hasta el momento en que deja de recibir leche, según la encuesta, y el costo de una ternera Experimental hasta que se considera desteta o sea a los 112 días de edad, necesariamente hará pensar en la inmediata aplicación de un sistema de alimentación igual o similar al denominado Experimental en este trabajo. Y así, como lo muestran los resultados, Tabla VI, las terneras son propensas a un consumo mayor de concentrado y forraje, será esto un motivo más para la aceptación e imposición de sistemas de alimentación en la cría de terneros, como el llamado Experimental en este ensayo.

También con este experimento el autor cree que se ha dado un paso importante, para iniciar un estudio más completo cuyo objeto sea definir si es económico o nó criar todos los terneros machos de las razas lecheras y destinarlos luego al matadero, ya que si su levante inicial no es tan costoso como lo es cuando se crían "a toda leche", surgiría un nuevo renglón, que se constituiría en una buena fuente de ingresos para el productor y consecuentemente traería beneficios al consumidor.

Es muy importante tener en cuenta que si bien los resultados de este experimento son de aplicación inmediata, por la efectividad del sistema de alimentación Experimental, no debe olvidarse que el levante de un ternera hasta ponerla en producción, es un programa individual, que consta de varias etapas, tan unidas en su secuencia co-

mo independientes en su manejo, y que por lo tanto debe prestarse especial atención a cada una de esas etapas de la vida de la ternera. Este experimento sólo ha tratado de contribuir a la solución económica de una de esas etapas: la del crecimiento inicial, la más costosa y la más difícil.

V. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Con el objeto de conseguir una reducción en los costos de la alimentación en la cría de terneros pertenecientes a las razas lecheras, acudiendo a la sustitución de ciertas cantidades de leche por una mezcla de concentrados y forraje verde, se hizo un ensayo con 22 terneros Holstein, de pura sangre, hembras y machos, divididos en dos lotes de 11 animales cada uno; el ensayo se hizo en la Sección de Lechería de la Estación Agrícola Experimental de Palmira.

Los terneros de un grupo, llamado Testigo, recibieron por cabeza, 617 kilos de leche desde los 4 hasta los 112 días de edad, ciñéndose al tipo de alimentación "a toda leche" que se sigue en la mayoría de los hatos de la región. El otro grupo, denominado Experimental, sólo recibió 212 kilos de leche, por ternero, desde los 4 hasta los 56 días de edad.

A ambos grupos se les suministró concentrado y pasto verde sin picar (Pará o Pangola). El concentrado fue el mismo, 23% de proteína, para ambos grupos, y la cantidad dada a cada animal fue hasta 2½ kilos por día; el forraje verde se suministró enteramente a voluntad.

Se llevaron datos diarios e individuales del consumo de alimentos y se tomaron medidas corporales de peso, altura a la cruz y perímetro torácico, cada semana, hasta que los animales completaron 112 días de vida, edad que se tomó para comparar el grado de desarrollo para los becerros de ambos grupos.

Se observó un mayor consumo de concentrado y forraje verde en los terneros del grupo Experimental, 148.7 y 218.1 contra 115.2 y 163.4 kilos del Testigo.

Las terneras del grupo Experimental se comportaron mejor que los machos del mismo grupo, debido a que aquellas consumieron más concentrado y forraje verde que éstos. En el grupo Testigo no hubo diferencia en este respecto.

El desarrollo de los terneros del grupo Experimental, en general, fue lo suficientemente aceptable como para considerarlo normal.

Se obtuvo un aumento diario de peso igual a 0.90 kilos para los terneros del grupo Testigo y de 0.70 kilos para los del Experimental, diferencia que es altamente significativa. Sin embargo, el desarrollo de los animales del grupo Experimental se consideró como muy bueno al compararlo con el desarrollo dado por varios autores como

normal para los terneros Holstein.

El costo definitivo de los alimentos fue de \$437.60 para cada animal perteneciente al grupo Testigo y de \$ 214.63 para cada uno del Experimental. La diferencia en peso entre los becerros de los dos grupos se considera como insignificante al relacionarla con la diferencia del precio de los alimentos ingeridos por cada animal.

El pelo de los terneros del grupo Experimental no era tan liso y brillante como el mostrado por el de los del grupo Testigo.

La incidencia de diarreas fue escasa en ambos grupos de becerros, sin que se notara que éstas prevalecieran más en un grupo que en otro.

Las ventajas principales del empleo de la ración Experimental son:

- a) Menor gasto de leche.
- b) Los becerros aprenden a comer concentrado y forraje a una edad temprana lo cual los capacita para adaptarse más rápidamente al pastoreo.

Como desventaja se le anota el que produce terneros con un pelo poco brillante.

Con base en los anteriores resultados se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Es posible ahorrar grandes cantidades de leche en la cría de terneros Holstein reemplazando gran parte de ella por concentrados y forraje verde, sin causar perjuicios en el desarrollo del animal,, haciendo de este modo menos costosa su cría.

2. El sistema de alimentación consistente en suministrar 212 kilos de leche a cada ternero, distribuidos a través de sus primeros 56 días de edad, y el suministro de concentrado hasta 2.5 kilos por día y el pasto verde que éste quiera consumir, estos dos últimos alimentos proporcionados hasta los 112 días de edad, es completamente satisfactorio y por lo tanto recomendable.

3. El desarrollo de los terneros criados con un sistema de alimentación como el empleado en el grupo Experimental, es satisfactorio hasta el punto de que se puede comparar favorablemente con el desarrollo normal, dado para el mismo tipo de animales, por varios autores.

4. Debe hacerse otro estudio, similar al expuesto en este trabajo, cuyo objeto sea el de determinar cuál es la cantidad mínima de leche requerida, bajo las mismas condiciones ambientales, para criar adecuadamente a los terneros, ya que el autor considera que los 212 kilos de leche empleados para cada animal del grupo Experimental, es una cantidad que aún se puede reducir, reemplazando

parte de ella por más concentrado y forraje verde de buena calidad; sin perjudicar el desarrollo y la apariencia final de los terneros.

SUMARY AND CONCLUSIONS

PARTIAL REPLACEMENT OF WHOLE MILK IN RAISING DAIRY CALVES

By
Jesús Arias Fandiño

Twenty two Hoïstein calves, males and females, were placed in two groups of eleven calves each, in orden to compare the results of partial replacement of the amount of whole milk received, by concentrates and green forage. The trial was conducted at the Palmira Agricultural Experiment Station.

The calf of the Test group were fed 1,357 pounds of whole milk, during 112 days of experimentation; the Experimental group was fed only 466 pounds of whole milk up to 56 days of age. Both groups were given the chance of eating up to 5.5. pounds of a 23% protein concentrate and green forage (Para and/or Pangola grass), ad-libitum.

Daily records of feed consumption and weekly body measurements such as body weight, height of withers and heart girth, were taken as birth and seven days intervals during the 17 weeks that lasted the experiment.

More consumption of concentrate and green forage was observed in the Experimental group, 327 and 479 pounds v. s. 253 and 359 pounds of the Test group.

In the Experimental group the females were heavier than the males, probably due to the fact that they ate more concentrate and more green forage. No difference were noted in the Test group in this respect.

The growth of the Experimental calves was considered as normal.

Daily body weight gains in the two groups were: 1.98 and 1.54 pounds for Test and Experimental respectively. However, the Experimental animal grew very well, and in comparison with the rate of growth given by different authors, for Holstein calves, show that the Experimental calves can be considered above normal.

The difference in cost of the two rations consumed per calf, (\$ 437.60 and \$ 214.63, for Test and Experimental respectively), is enough to justify the replacement of some whole milk in the ration for growing dairy calves, for concentrate and green forage. However it is necessary to note that the final weight at the end of the trial period was somewhat lower and the hair coats were a little rough on the Experimental group.

The scours incidence was low in both groups.

The principal advantages of the diet used in the Experimental group are:

- a) Less use of whole milk and consequently a lower cost.
- b) Calves start eating concentrates and green forage at an early age and for this reason they are adapted quickly to grazing.

The main disadvantages noted are: a little slower growth rate and rough hair coat.

Based in the above results, the conclusions are drawn:

1. It is possible to save large amounts of whole milk in raising dairy calves by replacing a part of it with concentrate and green forage, without causing much injury to the animal growth and so making less expensive the raising under tropical conditions.

2. The use of 466 pounds of whole milk and concentrate up to 5.5 pounds per day and green forage ad-libitum for 112 days of age, is very satisfactory and recommendable for growing dairy calves.

3. The growth and development of calves, raised with a feeding system as the one used in the Experimental group, is satisfactory and it can be compared favorably with the growth of calves of the same breed, given by different authors.

4. The author suggests that another study should be made in order to determinate the minimum amounts of whole milk required under the same environmental conditions, for raising dairy calves. It seems that the 466 pounds of whole milk employed in this work for the Experimental group is still excessive, and it can be replaced partially for concentrates and green forage without causing much injuries to the growth of the calves.

BIBLIOGRAFIA

1. BROWN, L. D. et al.— Effect on protein level in calf starters on the growth rate and metabolism of young calves. *Jour. Dairy Sci.* **41**: 1425 - 1433. 1958.
2. DAVIS, H. P. and I. L. HATHAWAY.— Growth measurements of Holstein females from birth to seven years. *Nebraska Agr. Exp. Sta., Res. bul.* **177**: 22 - 25. 1955.
3. HENDERSON, H. O., C. W. LARSON y F. S. PUTNEY.— La vaca lechera. Alimentación y crianza. José Luis de la Loma. 3a. ed. UTHEA. México. 544 p. 1950.
4. HILLMAN, D.— Calf management practices in Michigan. *Michigan Agr. Exp. Sta. Quart. bul.* **40** (1): 65 - 90. 1957.

5. JARVIS, R. N., R. K. WAUGH and W. R. MURLEY.— Relationship of growth of dairy calves to length of milk feedings periods. *Jour. Agr. Sci.* **11**: 766 - 767. 1952.
6. KNOTT, C. B.— *Successful Dairying*. New York. McGraw Book Co. 381 p. 1954.
7. MORRISON, F. B.— *Alimentos y alimentación del ganado*. José Luis de la Loma. 21a. ed. II México. UTHEA. 737 - 1370 p. 1950.
8. NEVILLE, W. E., et al.— The effect of three levels of milk feeding to young calves in their growth rate and feed consumption. *Jour. Agr. Sci.* **11**: 712. 1952.
9. PETERSEN, W. E., et al.— *Dairy Science its principles and practices*. 2a. ed. R. W. Gregory. 695 p. 1950.
10. SWANSON, E. W. and J. D. HARRIS, Jr.— Development of rumination in the young calf. *Jour. Dairy Sci.* **41**: 1768 - 1780. 1958.
11. TIBBITS, J. P.— The development of calves reared on varying amounts of whole milk. *Jour. Agr. Sci.* **40**: 329-346. 1957.
12. TURK, K. L. and J. D. BURKE.— Raising dairy calves and heifers. *Cornell Ext. bul.* 761: 7 - 9. 1949.