

17

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Efecto de la Suplementación de Concentrado en
la Producción de Leche de Vacas en Pastoreo
Intensivo de Praderas Irrigadas

T E S I S
QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
CARLOS MANUEL ARRIAGA JORDAN

ASESORES:

ING. AGR. JUAN DE DIOS GALLO DE LA TORRE
M. V. Z. RENE LEDESMA FERET

8182



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

RESUMEN

Se presenta un análisis de la situación de la lechería en México y la importancia de la leche debida principalmente a la carencia de este producto, estipulándose que la problemática de la lechería no se concreta a un problema de mercado con una demanda insatisfecha por una oferta limitada. Se concluye la necesidad de encontrar un sistema de producción que a la vez de representar un incentivo económico para los productores cumpla con la premisa de producir mas leche a menores costos para aumentar el consumo por parte del sector de bajos ingresos.

Se considera el pastoreo intensivo de praderas cultivadas como la mas firme posibilidad para lograr lo anteriormente estipulado, presentándose información sobre los resultados obtenidos en diferentes países y en México utilizando sistemas de pastoreo intensivo para la producción de leche.

Dado que en México se carecen datos sobre las posibilidades de la utilización de concentrados en sistemas de pastoreo intensivo para la producción de leche, se hace una revisión bibliográfica de los resultados obtenidos al suplementar concentrados a vacas lecheras en producción mantenidas en pastoreo, teniéndose como objetivo del presente trabajo llevar a cabo una prueba a nivel comercial para comparar la producción de vacas con y sin suplementación mantenidas en un sistema de pastoreo intensivo.

La prueba se desarrollo utilizando un lote de 16 vacas Holstein de primer parto, subdividido en dos grupos experimentales de ocho vacas cada uno de acuerdo a un modelo de bloques al azar, suplementándose uno de los grupos con cuatro kilogramos al día de concentrado comercial, y nada de concentrado al segundo grupo, midiéndose la producción de leche cada cinco días, teniendo la prueba una duración de ocho semanas.

Para el análisis de resultados se consideraron las medias de producción para los días 0, 15, 30, 45 y 60 del experimento, las cuales se analizaron estadísticamente por medio de una prueba "t" de Student a fin de determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la producción de leche de los dos tratamientos, no encontrándose diferencia entre los dos grupos a un nivel de 0.05 o menor.

Se discuten los resultados con relación a la bibliografía comentándose su concordancia con los reportes sobre el tema.

Se concluye que la suplementación de cantidades limitadas de concentrado en vacas a mitad de su lactancia mantenidas en un sistema de pastoreo intensivo no presenta ventajas al no incrementar significativamente la producción de leche, repercutiendo el costo de la suplementación en el costo final de la leche aumentándolo en cerca de un 30%.

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE CONCENTRADO EN LA PRODUCCION -
DE LECHE DE VACAS EN PASTOREO INTENSIVO DE PRADERAS IRRIGADAS

INDICE DE CAPITULOS

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	1
A. Situación de la Lechería en México	1
B. Pastoreo Intensivo como Alternativa para la Producción de Leche.	12
C. Utilización de Concentrados en Sistemas de Pastoreo Intensivo (Marco Teórico)	21
II. MATERIAL Y METODOS	35
A. Ubicación de la Prueba	35
B. Manejo del Centro	36
C. Diseño Experimental	37
III. RESULTADOS	40
IV. DISCUSION	44
V. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES	51
VI. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES	54
VII. BIBLIOGRAFIA,	57

INDICE DE CUADROS

	<u>Página</u>
Cuadro 1. CONSUMO DE PROTEINA PER CAPITA DE DIFERENTES PRODUCTOS (G./DIA)	2
Cuadro 2. PRODUCCION DE LECHE EN MEXICO (MILLONES DE LITROS)	3
Cuadro 3. IMPORTACIONES DE PRODUCTOS LACTEOS EN MEXICO	8
Cuadro 4. COMPARACION ECONOMICA ENTRE UNA -- GRANJA LECHERA BASADA EN PASTOREO INTENSIVO (NUEVA ZELANDA) Y OTRA BASADA EN ESTABULACION (ESTADOS -- UNIDOS).	14
Cuadro 5. PERFIL DE DEMANDA FORRAJERA DE UNA VACA LECHERA ARRIBA DEL PROMEDIO Y CON 450 Kg. DE PESO VIVO.	15
Cuadro 6. PRODUCCION DE LECHE / DIA DE VACAS EN PASTOREO SUPLEMENTADAS CON DIFERENTES CANTIDADES DE CONTENETRADO	28
Cuadro 7. PRODUCCION DE LECHE DIARIA DE LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES.	41
Cuadro 8. RESULTADOS DE LA APLICACION DE LA PRUEBA "T"	42

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACION DE CONCENTRADO EN LA PRODUCCION DE LECHE DE VACAS EN PASTOREO INTENSIVO DE PRADERAS IRRIGADAS

I. INTRODUCCION

A. SITUACION DE LA LECHERIA EN MEXICO

La producción de alimentos básicos para satisfacer las necesidades de nuestra creciente población, estimada en 64.5 millones de habitantes con un crecimiento anual de alrededor del 3.4%, es reconocida en la actualidad como solución prioritaria ya que México no es autosuficiente en este renglón.

La tendencia observada en la tasa de crecimiento del sector agropecuario denota que en los últimos años se ha tenido un incremento cada vez menor en relación con el Producto Nacional Bruto, lo que ha ocasionado que su producción sea insuficiente para abastecer el crecimiento de la demanda calculado en un 4.5% anual resultante de los incrementos de población y de los ingresos de los habitantes (Fernández Hurtado, 1976).

Este receso en el sector agropecuario fue motivado por una política económica que relegó a un segundo plano a la agricultura dando prioridad a la industrialización del país, lo que provocó la descapitalización e inestabilidad del medio rural, impidiendo la modernización del sector para hacer frente a la demanda.

En esta forma el crecimiento de la producción agropecuaria, que tradicionalmente había sido superior al de la población, decreció en el periodo 1965-1970 a solo un 2.8% de incremento anual, y para 1970-1976 llegó a solo 1%, provocando la pérdida de autosuficiencia siendo necesario recurrir a las importaciones (División de Planeación - F.I.R.A., 1977).

Las estadísticas colocan a México dentro de los países con calidad alimenticia deficiente, específicamente en cuanto a proteínas se refiere, estimándose un consumo por habitante de 14 a 15 - gramos por día cuando los patrones nutricionales determinan un mínimo de 29 grms. para mujeres y 37 grms. para hombres, considerándose satisfecho el consumo energético con 2,500 calorías por día (De Alba, 1976).

El consumo de proteínas ha disminuído con el tiempo como puede observarse en el Cuadro 1., regresándose a la tradicional dieta de tortilla y frijol para compensar la menor ingestión de proteína animal, siendo necesario para obtener una visión real del - problema el sustraer el consumo efectuado por el gran número de - turistas extranjeros que visitan México y los cuales reciben los - alimentos de mejor calidad. (Borgstrom, 1973)

CUADRO 1. CONSUMO DE PROTEINA PER CAPITA DE DIFERENTES PRODUCTOS - (G/DIA)

	<u>Cereal</u>	<u>Legum</u> <u>bres.</u>	<u>Proteína</u> <u>Vegetal.</u>	<u>Proteína</u> <u>Animal</u>	<u>Carne</u>	<u>Leche</u>	<u>Huevos</u>	<u>Pesca</u>
1957-59	32.1	12.5	46.9	19.7	8.2	8.2	1.9	1.1
1964-66	35.9	14.0	52.1	14.2	6.9	5.4	1.1	0.8
Diferencia	+ 3.8	+1.5	+5.2	-5.5	-1.5	-2.8	-0.8	-0.3

(Borgstrom, 1973)

La leche es uno de los alimentos básicos que mayor interés ha generado en los últimos años debido a su valor nutritivo como aporte de proteínas, por su carácter esencial en la nutrición del hombre especialmente en la niñez, y a la magnitud de la carencia que a nivel nacional se tiene de este producto, por lo que un análisis de la situación de la actividad lechera se considera primordial en el desarrollo de este trabajo.

Tradicionalmente la leche ha sido, en general, un alimento de los países ricos y no de los pobres o hambrientos como el nuestro, lo cual está estrechamente relacionado con una intolerancia a la lactosa, que se debe presumiblemente a factores genéticos siendo característico de los pobladores de las regiones tropicales como los asiáticos, africanos y los indios americanos. (Borgstrom, 1973).

CUADRO 2. PRODUCCION DE LECHE EN MEXICO (MILLONES DE LITROS)

Año	Producción Total
1968	2903 - 5568
1970	5454 - 5810 - 3294
1971	6886
1972	4060
1973	4194
1974	4396
1975	4830 - 6330
1976	6159

(Cifras diferentes para el mismo año se refieren a estimaciones por diversas fuentes)

(Gallo y Peralta, 1976)

En México la producción de leche durante los últimos años se ha mantenido con ligeros incrementos de acuerdo con el Cuadro 2., estimándose para el año de 1977 una producción de 6,785 millones de litros (Anónimo, 1977), y para 1978 una producción diaria de leche de vaca de poco mas de trece millones de litros (Díaz del Castillo, 1978) producidos por un hato nacional de alrededor de ocho millones de vacas de las cuales el 12% (ganado especializado) produce el 56% del total, correspondiendo el resto a ganado doble propósito no especializado (Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios, 1978). Si a estos datos sumamos la aportación de la leche de cabra, aproximadamente un 15% del total (De Alba, 1976), encontramos que para 1978 hubo un incremento del 4.7% con respecto a 1977, lo que permitió una reducción en las importaciones de leche para este año (Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios, 1978).

La demanda estimada actualmente, considerando un consumo mínimo de 300 centímetros cúbicos por habitante al día, es de 18 a 21 millones de litros diarios (Flores Fuentes, 1977) por lo que se ha determinado una carencia de 1,050 a 1,500 millones de litros al año (Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios, 1978; Buentello, 1978).

Sin embargo, la problemática de la lechería en México no se concreta simplemente a un problema de mercado con una demanda insatisfecha por una oferta limitada (Gallo y Peralta, 1976) sino que se trata de una situación mucho mas compleja.

Gallo (1978) ha desarrollado un escrito en el cual define el problema de la lechería en México con el cual el autor concuerda -- por lo que en este capítulo introductorio se hace constante referencia a él presentándose en los párrafos siguientes una síntesis de las ideas expresadas en el mencionado trabajo.

El problema de la lechería en México es asociado a una carencia de productos lácteos cuya magnitud (erróneamente llamada déficit) es calculada en México como una función de dos factores económicos: La producción y la demanda.

La demanda es estimada usualmente por una simple multiplicación del número de pobladores por una cuota de consumo de leche y/o productos lácteos por persona. La diferencia entre la producción y la demanda calculada por el procedimiento anterior, por ser de signo negativo en México, se establece como el "déficit" de productos lácteos y a éste se le considera como la medida de la magnitud del problema de la lechería. El déficit de leche en México varía según el proceso de cálculo adoptado, quedando en un rango que oscila entre dos y más de trece millones de litros de leche diarios. Determinar la magnitud del desequilibrio entre la oferta y la demanda es una tarea difícil ya que los procesos utilizados en México para cuantificar la carencia de leche están basados en una serie de supuestos, todos imprecisos y algunos probablemente falsos. Es necesario conocer con certeza algunos conceptos como cuántos mexicanos somos, cuanta leche debemos consumir, cuanta leche se produce en México, -

etc., ya que de ello dependerá la precisión y confianza de las cifras que resulten como medidas de la oferta y la demanda de leche en México.

La producción de leche ha sido basada en estimaciones de la población de ganado lechero y producciones unitarias por vaca estimadas según su tipo racial y el grado de intensificación en su explotación, estimaciones realizadas debido a la carencia de información respecto a la cantidad, estructura y características de la población de ganado que produce leche en México. La confiabilidad de las cifras sobre producción de leche es pues, poca y dependiente del tino de las personas encargadas de este cálculo para acercarse a la realidad.

Acerca de la cantidad de leche que deben consumir los mexicanos tampoco se tiene una respuesta satisfactoria, pues los requerimientos de leche para nutrición humana en los países tropicales y subtropicales no han sido fijados para sus condiciones, usándose los mismos patrones de alimentación utilizados en países con facilidades para la producción de leche y con una gran disponibilidad de este producto. Se sabe que existen diferencias dentro y entre razas en el aprovechamiento de la leche por el humano (Borgstrom, 1973). Las diferencias en el aprovechamiento de leche entre razas se refieren aquellas existentes entre grupos raciales (Asiáticos, Africanos, Sajones, etc.), y las diferencias dentro de razas se relacionan con los cambios fisiológicos ocurridos dentro de una raza con la edad de las personas.

Lo anterior es de gran importancia, ya que el problema de la lechería en México probablemente estaría asociado más a un problema de distribución que a un problema de producción, lo que afectaría sensiblemente la fijación de políticas de desarrollo para la lechería.

Referente a esto último, se sabe que existen diferencias muy marcadas de consumo entre y dentro de sectores que se separan del consumo per capita, calculado al dividir la producción estimada - entre el número de habitantes y el cual nutricionalmente hablando no es tan malo ya que varía entre 70 y 100 lts. al año. Es conocido el hecho de que el sector rural consume 50% menos leche que el sector urbano, y dentro de sectores encontramos que la población de bajos ingresos del sector urbano consume tan poca leche - como la población de bajos ingresos del sector rural (Gallo y Peralta, 1976). Esta situación se presenta debido a que el crecimiento deterioro del poder adquisitivo del dinero en México, que ha repercutido en disminuciones de la capacidad de compra de un amplio sector de la población unido al ritmo de incremento de los precios de la leche, ha reducido la demanda por parte del sector de bajos ingresos (Gallo, 1978), que es donde mas gravemente incide el problema de la mala nutrición del pueblo mexicano. Solo un fenómeno como el señalado explicaría la existencia de excedentes de leche en áreas del país con demandas potenciales insatisfechas (Chiapas,

Tabasco) y de la cada vez mas floreciente industria de productos lácteos, que solo pueden ser consumidos por los pobladores de mayor poder adquisitivo (helados, leches fermentadas, quesos finos). Sin embargo, adoptar una posición como la señalada al considerar el problema de la lechería en México como un problema de distribución aunque desde un punto de vista tecnócrata fuese justificable, no estaría dentro del marco político, social y económico actual del país (Gallo, 1978).

A fin de solventar la carencia de leche en las clases populares, especialmente en las grandes ciudades, el Gobierno Federal ha recurrido a la importación de volúmenes crecientes de productos lácteos, principalmente leche en polvo para su rehidratación y distribución entre los secotres necesitados (Cuadro 3) lo cual solo es una solución transitoria ya que agrava el problema al convertirse en una fuga de divisas para el país (Gallo y Peralta, 1976; Flores Fuentes, 1977).

CUADRO 3. IMPORTACIONES DE PRODUCTOS LACTEOS EN MEXICO

AÑO	TONELADAS
1968	21,902
1969	28,263
1970	36,000
1971	61,074
1972	67,389
1973	57,041
1974	107,000
1975	38,766
1976	71,150
1977	110,000
1978	80,000

(Gallo y Peralta, 1976; Banco de México, S.A., 1972, 1974, 1975 y 1976; Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios, 1978)

No obstante, la carencia de leche en México podría solventarse con un pequeño aumento de menos de un litro diario por vaca ordeñada en México (alrededor de ocho millones), lo que igualaría la oferta con la demanda. Este incremento de 365 litros anuales - tal vez podría lograrse con solo alimentar bien al ganado, por lo que podría lograrse en relativamente poco tiempo. Desde este punto de vista la solución al problema de la lechería sería sencilla; sin embargo, esta solución (terriblemente deficiente de ser implementada) por simple, es equivocada, pues se debe tener en cuenta que la leche, por su precio, está fuera del alcance de la mayor parte de la población (Gallo y Peralta, 1976; Gallo, 1978).

Por otro lado, si la carencia de leche es considerada como un problema económico de demanda insatisfecha por oferta limitada, la liberación de los precios de la leche, así como la supresión de importaciones y subsidios al sector, serían suficientes para solucionar el problema, pues en forma natural y en respuesta a las leyes de mercado libre, los precios reaccionarían al alza hasta alcanzar un nivel lo suficientemente alto para contraer la demanda e igualarla a la oferta de productos lácteos, lo que daría fin al "déficit". La aplicación de estas medidas es socialmente injusta por su efecto en la población marginando aún más del consumo de leche al sector de bajos ingresos de la población (Gallo, 1978).

En conclusión, dado que el ingreso per capita juega un importante papel en la distribución de la leche disponible, el problema de producción de leche en México se vuelve mas complicado, ya que, a la necesidad de producir mas leche (para satisfacer la demanda - de la creciente población y para sustituir la importación), se debe añadir la de producirla en la forma más barata posible a fin de que el imcremento en sus precios sea menor que el de otros satisfactores competitivos, lo cual haría posible una mayor demanda en el futuro por parte del sector de bajos ingresos de la población - mexicana (Stobbs, 1976; Anónimo, 1975; Gallo y Peralta, 1976).

Analizando el aspecto de los productores, encontramos que la lechería no representa ya un incentivo económico puesto que el sistema de producción tradicional involucra costos de producción muy elevados (Carmona et al; 1976). Este sistema de producción está - basado en la alimentación del ganado a base de alfalfa de corte -- (Medicago sativa) y grandes cantidades de concentrado, siendo se-- guido como dogma por los productores desde escala familiar con cinco a diez vacas hasta los establos monstruo con más de 1,000 vacas presentando las siguientes características (De Alba, 1976):

- A. Dependencia de la alfalfa de riego como forraje de corte (Anualmente se cultivan alrededor de 67,000 hectáreas de este forraje).

- B. Auxilio y reducción de las necesidades de alfalfa con esquilmos y rastros y/o grandes cantidades de concentrado, el --cual por ser México un país deficiente en granos, tiene un --precio elevado el cual repercute sensiblemente en los costos de la leche (Gallo y Peralta, 1976).
- C. Sacrificio de los machos a pocos días de nacidos y cría artificial de las hembras para reemplazo.
- D. Estabulación completa del ganado lo que representa inversiones en construcciones por vaca muy elevadas.
- E. Requiere de gran cantidad de mano de obra y de equipos y maquinaria.

Con este sistema se obtiene un costo de producción de leche en la actualidad que varía desde \$ 4.70 para los que producen la totalidad de sus forrajes hasta \$ 5.30 por litro reportado en la zona lechera del Estado de Querétaro (Anónimo, 1978), lo que al considerar un precio de venta entre \$ 4.60 y \$ 5.17, variando según las características del producto, deja mínimas utilidades o incluso opera con pérdidas.

Las características del sistema lo hacen vulnerable al proceso inflacionario y a la escalada de precios de los diversos insumos --que intervienen en la producción, los cuales en el transcurso de --1978 se incrementaron en más de 20%, especialmente los alimentos balanceados que han registrado en solo seis meses aumentos de un 40% (Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios, 1978), aumentos que no son proporcionales a los aumentos tenidos en el pre--

cio de la leche (Carmona et al., 1976), por lo que muchos productores se han visto obligados a retirarse de la industria lechera (Christensen, 1975). Esto último se tornó crítico en el año de 1977 cuando el retraso en el equilibrio entre el costo de producción y el precio de venta autorizado ocasionó el sacrificio de por lo menos 120 mil vacas y el cierre de muchas explotaciones por in-costeables (Flores Fuentes, 1977).

El continuar aumentando los precios de la leche a fin de solucionar este aspecto es injusto, ya que como se mencionó, esto solo margina mas a los consumidores de bajos ingresos.

Ante esta situación crítica tanto para los productores como para los consumidores surge la necesidad de encontrar un sistema de producción que represente un aliciente económico para los productores al ser un negocio rentable, y que cumpla con la premisa mencionada de producir mas leche a menores costos relativos.

B. PASTOREO INTENSIVO COMO ALTERNATIVA PARA LA PRODUCCION DE LECHE

La alternativa que actualmente se considera como la mas firme posibilidad para lograr la necesaria reducción en los costos de producción, es la adopción del pastoreo intensivo de praderas cultivadas, en forma similar al sistema de producción de leche de Nueva Zelanda, considerado como el país mas eficiente en la producción de leche, dado que la produce al mas bajo costo.

Esto se debe a que Nueva Zelanda depende en un 80% de las actividades primarias para exportación, de los cuales los productos pecuarios representan casi la totalidad de las exportaciones, ocupando la leche el 21% del ingreso por comercio exterior. Por esto le fue necesario desarrollar un sistema altamente productivo, de gran flexibilidad y de bajos costos tanto de inversión como de operación, lo que resulta en alta producción por unidad de superficie mano de obra y capital invertido, las tres principales limitantes (Hutton, 1976a). Esto puede ser observado en el Cuadro 4. donde se presenta una comparación económica entre la granja lechera promedio en Nueva Zelanda contra una granja promedio del Estado de Nueva York en los Estados Unidos basada prácticamente en la estabulación total del ganado.

La producción de leche en este país se lleva a cabo en forma estacional, ya que se depende de la precipitación pluvial para la pradera, por lo que el aspecto fundamental es el de concertar la máxima producción animal con la máxima producción forraje (Hutton, 1976b) obteniéndose producciones de 10,000 a 14,000 litros de leche corregida a 4% de grasa por hectárea y lactaciones de 3,400 a 4,200 litros dependiendo del sistema de pastoreo utilizando (McMeehan y Walshe, 1963). En el cuadro 5 se observa la sincronización que se logra entre la curva de lactación (producciones mensuales) y la curva de producción de forraje (representada por su calidad en Mcal de energía metabolizable).

CUADRO 4. COMPARACION ECONOMICA ENTRE UNA GRANJA LECHERA BASADA EN PASTOREO INTENSIVO (NUEVA ZELANDA) Y OTRA BASADA EN ESTABULACION (ESTADOS UNIDOS).

C O N C E P T O	Nueva Zelanda	E.U.A.
Tamaño del Hato (Vacas)	119	69
Producción Grasa Total (kg.)	15,078	13,525
Producción Grasa / Vaca (Kg.)	127	196
Superficie de la Granja (Ha.)	81	115
INGRESOS (U.S. \$)		
Leche	22,981	62,179
Ganado	5,760	4,755
Otros	<u>929</u>	<u>2,807</u>
TOTAL	29,670	69,741
EGRESOS (U.S. \$)		
Efectivo	15,375	52,818
Depreciación	<u>2,479</u>	<u>6,972</u>
TOTAL	17,854	59,670
INGRESO NETO	11,816	10,071
INVERSION TOTAL	103,123	183,047
RENTABILIDAD DE LA INVERSION	10%	5.5%

(Hutton, 1976b)

La efectividad del sistema es reconocida en otros países concluyéndose que un sistema de rendimiento moderado basado en la utilización intensiva de las praderas prueba ser tan redituable como un sistema de alto rendimiento basado en la utilización masiva de concentrados (Broster, 1972).

CUADRO 5. PERFIL DE DEMANDA FORRAJERA DE UNA VACA LECHERA ARRIBA DEL PROMEDIO Y CON 450 Kg. DE PESO VIVO

Mes	Estado Fisiológico	Rendimiento Kg/día	Calidad del Forraje Mcal EM/kg
Ago.	Principio Lactación	20	2.6
Sep.	Pico "	25	3.0
Oct.	Pico "	25	3.0
Nov.	Pico "	20	2.6
Dic.	Mediados "	15	2.2
Ene.	Mediados "	15	2.2
Feb.	Mediados "	15	2.6
Mar.	Finales "	15	2.6
Abr.	Finales "	10	2.6
May.	Finales "	10	2.2
Jun.	Periodo Seco	--	2.2
Jul.	Periodo Seco	—	2.2

(Jagusch, 1973)

Lo anterior se debe a que las praderas manejadas intensivamente son un alimento completo, siendo posible mantener producciones de veinte o mas litros de leche al día (Benedictus, 1975), siendo reconocida como la fuente mas barata de alimentos y por su calidad como un "concentrado hidratado" (Cooper y Morris, 1973), lográndose en pastoreo producciones por unidad de superficie de 10,000 a 14,000 litros de leche por hectárea al año dependiendo de la carga animal (Vas do Rego y Davies, 1968; Castle y Watson,

1971); considerándose a las vacas lecheras como el mas eficiente - animal para la utilización de las praderas dado que produce la mayor cantidad de productos vendibles y por lo tanto el mayor ingreso por hectárea (Cooper y Morris, 1973).

En Inglaterra, donde las condiciones climáticas limitan el -- pastoreo a solo 20-25 semanas (finales de marzo a principios de octubre) se está llevando a cabo una fuerte campaña para impulsar el pastoreo y obtener el máximo beneficio, ya que se reconocen las - posibilidades del sistema para reducir los costos, reportándose -- lactancias de 4,106 a 4,645 litros al año (Broster, 1972; Cooper y Morris, 1973; Whiteman, 1976) y producciones por hectárea superiores a los 13,000 litros (Thomas, 1968). Diversos experimentos llevados a cabo en este país indican la posibilidad de las prade-- ras para sostener producciones de 20 a 25 kilogramos diarios a corto plazo y a largo plazo permiten producciones de 15 a 20 kilogramos al día (Whiteman, 1976).

En Australia se ha desarrollado un sistema de producción de - leche semejante al de Nueva Zelanda favorecido por las condiciones climáticas que permiten el pastoreo durante todo el año. Aquí los máximos resultados se han obtenido con praderas irrigadas y fertilizadas intensivamente, con lo que se obtienen producciones de forraje superiores a las 20 toneladas de materia seca (Stobbs, 1976b) reportándose producciones sin precedente de 36 kilogramos de leche

diarios de junio a diciembre (primavera - verano) utilizando ganado lechero de tipo comercial (Yabsley, 1971).

Aún en los Estados Unidos, donde el sistema de estabulación - ha logrado su máximo desarrollo y perfección, la mitad de la producción de leche proviene de praderas en pastoreo que cubren el 50% de la tierra en ese país, obteniéndose producciones de 13.5 kg. al día en praderas de regular calidad, incrementándose los rendimientos en praderas de mejor calidad (Ensminger, 1977).

La elevación de los precios del concentrado en este país ha - dado una nueva importancia a las praderas, de tal manera que, por ejemplo, en Texas se han realizado pruebas que indican que por cada dólar gastado en praderas para producción de leche en 1972, se obtuvo un retorno de U.S. \$ 3.75 en mayor producción de leche - - (Carpenter, 1973). Tal es el giro que está dando a la revaloración de las praderas que de recomendarse solo para tierras baratas (Foley et al., 1973), ahora existen investigaciones recientes que demuestran que las praderas irrigadas de alta calidad son tan productivas como los otros cultivos agrícolas por lo que se justifica su utilización tanto en buenas como en malas tierras (C.S. Cooper et al 1973), lográndose una reducción sustancial en los costos de producción (Ensminger, 1977).

Del sistema de producción de leche en base a pastoreo intensivo se mencionan las siguientes ventajas (Ensminger, 1977):

1. Se logra una economía en la alimentación, ya que las vacas requieren menor suplementación con granos, pudiendo obtenerse -- con el pastoreo de un 70 a un 80% de la producción lograda -- con alimentación basada en concentrados.
2. Disminuye la incidencia de enfermedades por existir menor contacto entre los animales y una menor concentración de gérme-- nes.
3. Menor capital invertido en construcciones y equipo.
4. Mayor flexibilidad
5. No se requieren altos niveles de especialización y manejo.
6. Hace más eficaces las prácticas de conservación de suelos al - disminuir la erosión y conservar la fertilidad al regresar en el estiércol y la orina 80% de los principios nutritivos del - suelo.
7. Favorece la alimentación limitada.
8. Mejora la producción por tratarse de un medio ideal para la reproducción del ganado, lográndose intervalos entre partos cor- tos y regulares, y por lo tanto mayor producción por año.

Así mismo, se mencionan desventajas del sistema, las cuales se presentan a continuación, comentándose aquellas relacionadas con - la situación en nuestro país:

1. No permite el incremento de la producción si no se amplía la - granja (Ensminger, 1977). A este respecto cabe mencionar que - existe evidencia en México que muestra que cuando se recurre a la compra de alimentos (terrajes o concentrados), disminuye la

rentabilidad de las empresas lecheras en forma proporcional a la compra de alimentos (Gallo y Peralta, 1976).

2. El sistema de pastoreo puede requerir mayor cantidad de mano de obra por no permitir la automatización (Ensminger, 1977). En México esta aseveración no tiene mucha aplicación ya que los equipos requeridos para lograr esta automatización son extremadamente caros y procedentes del exterior.
 3. Requiere un mayor consumo de energía por parte del animal el cual varía de un 10 a un 30% (Duthil, 1967).
 4. Hay desperdicio de forraje por pisoteo (Duthil, 1967; Ensminger, 1977). Referente a esto, se sabe que en pastoreo intensivo en bandas existe un desperdicio de forraje 10% mayor que el de sistemas de corte en verde (5%) y 15% menor que el desperdicio por henificación (30%) (Duthil, 1967), diferencia -- que no justifica el mayor costo que implica un sistema de corte o conservación del forraje.
 5. Las vacas altas productoras no son capaces de satisfacer sus -- requerimientos nutricionales con pura pradera por la gran cantidad de agua presente en el forraje (Foley et al., 1973).
 6. Impiden el uso mas remunerativo de la tierra (Ensminger, 1977). Difiere con lo reportado por C.S. Cooper y colaboradores (1973)
- Una vez analizadas las ventajas y desventajas del sistema, se ha llegado a la conclusión de que en climas donde es factible cultivar praderas, no existe otro procedimiento mas ventajoso ni rentable que el pastoreo directo (Duthil, 1967).

En México, el sistema de pastoreo para la producción de leche no es nuevo, siendo el principal método de producción en el ganado no especializado. Sin embargo, solo recientemente se han llevado a cabo programas para demostrar técnicas intensivas de pastoreo, - como el iniciado en el año de 1970 por el Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (F.I.R.A.) del Banco de México, S.A., habiendo logrado abatir los costos de producción entre un 30 y un 40% con respecto a los obtenidos en el sistema tradicional de estabulación (Area Demostraciones - Subdirección de Servicios Técnicos y Asistencia, 1976).

La importancia de este sistema de producción quedó de manifiesto en una reunión de la Confereración Nacional Ganadera donde se analizó la situación lechera del país estipulando lo siguiente:

"Es necesario establecer en los lugares del altiplano praderas cultivadas a base de pastos y tréboles para dedicarlos exclusivamente a pastoreo controlado con decidido propósito de abatir los costos. . . Para aquellos pequeños ganaderos dedicados actualmente a la producción de leche, así como para las nuevas explotaciones debe recomendarse que dediquen sus hatos al manejo en pastoreo controlado manteniendo sus ganados la mayor parte del tiempo en el campo, realizando muy pocas inversiones e instalaciones lo que les permitirá un bajo costo de producción por litro de leche..." (Anónimo, 1975).

A raíz de estos programas, la implantación de praderas para su utilización con pastoreo ha ido proliferando paulatinamente en todo el país tanto para la producción de leche como de carne (Labastida, 1976). Por ejemplo, en La Laguna, la zona lechera mas impo

tante del país, se ha incrementado año con año la superficie dedicada a praderas de ballico italiano (Lolium multiflorum) para pastoreo de invierno en sustitución de la avena forrajera de corte (Avena sativa) (Martínez Parra, 1975) llegando a cubrir en 1974 una superficie de 20,000 hectáreas (De Alba, 1976). Con estas praderas se obtienen de diciembre a mayo, la época mas crítica por la escasez de alfalfa, producciones promedio entre 13 y 16 litros diarios por vaca sin suplementación de concentrado, lo cual representa un ahorro entre el 24 y el 56.6% en relación con los costos en condiciones de estabulación (Carmona et al., 1976; García, 1978).

Así mismo, en otros sitios del país se han efectuado pruebas para demostrar la eficacia del pastoreo, como en Chihuahua donde pastoreando praderas de pasto "José" (Agropyron elongatum) con ganado Jersey y Holstein se ha logrado disminuir el costo de producción en un 46% (Riddle et al., 1976), y en Aguascalientes donde pastoreando ganado Jersey se han obtenido producciones de 13,232 litros por hectárea y una tasa de rentabilidad del 21% (González, 1976).

C. UTILIZACION DE CONCENTRADOS EN SISTEMAS DE PASTOREO INTENSIVO (MARCO TEORICO)

Una de las preguntas que quedan por resolver es si en nuestro país los alimentos concentrados deben ser excluidos totalmente de los sistemas intensivos de pastoreo para la producción de leche. Se sabe que el rendimiento de leche por unidad animal disminuye conforme se intensifican los sistemas de pastoreo (Castle et al., 1963; McMeokan y Walsh, 1963), además de la necesidad de los concentrados

para mantener los niveles de producción en la estabulación tradicional (Carmona et al., 1976).

México es un país deficitario en granos, el principal constituyente de los concentrados, por lo que se debería adoptar la -- postura de otros países donde si el grano es escaso, éste es destinado al consumo humano, alimentándose el ganado a base de forrajes (Vicente-Chandler, 1976), sobre todo si consideramos que en nuestro país en el año de 1978 se destinaron 3.5 millones de toneladas de grano para la alimentación del ganado, cantidad -- igual a la que recibió el 35% de la población (Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios, 1978).

En la pasada Reunión Mundial de Producción Animal celebrada en Argentina se hizo un llamado a los países en desarrollo para que los sistemas de producción se orienten a una menor especialización, ya que ésta requiere de grandes cantidades de alimentos que pueden ser utilizados por los humanos, sugiriendo la utilización de praderas y la suplementación con subproductos industriales no aprovechables por el hombre (Wilson, 1978).

Con respecto a la utilización de concentrados se ha determinado que a mayor dependencia de concentrados a un nivel particular de producción, menor la rentabilidad por vaca y por unidad -- de superficie, y contrariamente, a mayor utilización en cantidad y calidad de forraje, la mayor rentabilidad, por lo que se promueve un bajo nivel de concentrados y una gran dependencia en la utilización intensiva de praderas (Leaver et al., 1968; Broster, 1972).

Así mismo, se ha mencionado que la utilización de concentrados puede aumentar la capacidad de carga de la granja, representando - prácticamente una mayor superficie (Cooper y Morris, 1973). No - obstante, se reporta que para cubrir una escacés de forraje o una necesidad de suplementación, no existe alimento más barato que fo-rraje conservado de la misma pradera, eliminando por completo a -- los concentrados por su alto costo (Marsh et al., 1971).

La utilización de concentrados no es muy recomendada en algu-- nos países ya que se sabe que al utilizarlos para elevar el plano nutricional de las vacas lecheras se aplica la Ley de Rendimientos Decrecientes, de tal forma que mediante estudios económicos se ha determinado que los requerimientos nutricionales por kilogramo de - leche producida y el costo por kilogramo aumenta al incrementar el rendimiento mediante el uso de concentrado (Broster, 1972).

En base a esto último, se han diseñado diferentes modelos y sig-temas de pastoreo que permiten prescindir del uso de concentrados al obtener la máxima producción de leche por unidad de superficie, con-cepto básico en el pastoreo, mediante la utilización óptima de los recursos para el completo aprovechamiento del forraje disponible - manteniendo los costos al mínimo (Archibald et al., 1975; Castle - et al., 1968).

El factor vital en los sistemas de pastoreo es la carga animal recomendándose altas cargas para una máxima producción por hectárea aunque la producción individual sea menor (McMeekan y Walsh, 1963) debiéndose la mayor producción a un mejor aprovechamiento del fo--

rraje (mas del 75%) (Medina Blanco et al., 1975).

No obstante, anteriormente fue mencionado el hecho de que nuestro país tiene la necesidad de producir mayor cantidad de leche para satisfacer la demanda, y que sea producida a precios asequibles, por lo que es conveniente considerar las posibilidades de los contrados para aumentar la producción de leche sin alterar significativamente los costos de producción.

Se reporta que la utilización de concentrados no permite obtener un incremento sustancial en la producción de leche cuando existe abundante disponibilidad de forraje (Hutton, 1968), estando solamente recomendados cuando el forraje disponible en cuanto a calidad o cantidad está limitado (Leaver et al., 1968).

Desde el punto de vista económico, De Alba (1973) menciona que "Tan mal negocio es no dar concentrado cuando la relación precio de la leche / precio del concentrado es mayor de 1.4 como el darlo cuando la relación es menor a 0.8". En México esta relación varía de 1.45 a 1.58, por lo que teóricamente el uso de concentrados es aconsejable.

Anteriormente se mencionó que existe mucha evidencia que demuestra que contando con suficiente forraje en la pradera solo se obtienen incrementos en la producción de leche muy pequeños con el uso de concentrados, el cual no es rentable como queda de manifiesto - en los trabajos revisados por Leaver y colaboradores (1968), de los cuales de 17 experimentos solo en tres resultó la suplementación de concentrados económicamente rentable aún cuando existieran dife

rencias significativas estadísticamente a favor de la suplementación, lo que concuerda con lo reportado por Castle y otros (1968) donde con carga animal moderada (2.7 vacas / Ha) obtuvieron una respuesta mínima, mientras que a mayor carga (4.4 vacas / Ha), la diferencia a favor de la suplementación fue significativamente mayor (por la menor disponibilidad de forraje) y no obstante no resulto redituable.

Donker y otros (1968) establecen a partir de resultados obtenidos de varias pruebas de comparación continua con diversos niveles de suplementación, que la mayoría de las vacas Holstein pueden mantener una producción de hasta 23 kilogramos al día únicamente con pastoreo de pradera de alta calidad sin el uso de concentrado, requiriéndose solamente cuando la producción es mayor a 23 kilogramos. En este trabajo citan experiencias que demuestran que la producción se mantiene sobre los 18.1 kg. de leche corregida al 4% de grasa sin concentrados siempre y cuando la digestibilidad del forraje esté sobre el 70%, por lo que se concluye que existe poco o ningún efecto de la suplementación con concentrados a pradera de alta calidad.

A este respecto es importante mencionar que en Puerto Rico en condiciones tropicales se tienen experiencias en condiciones comerciales, donde se reportan lactancias promedio de 6,600 KJ. en 275 días de ordeño pastoreando forrajes tropicales con un 60% de digestibilidad y sin suplementación de concentrados (Vicente Chandler, 1976).

Por otro lado, se sabe que en vacas de rendimiento moderado, como el promedio mexicano, no puede obtenerse un incremento significativo con la suplementación de concentrados (Taparia y Davey, 1970; Broster, 1972), o bien cuando los niveles de suplementación son bajos (Jefferey, 1971), existiendo una mayor respuesta en vacas altas productoras que en vacas con baja producción (Broster, 1972).

La baja respuesta obtenida de la suplementación es muchas veces debida a que existiendo disponibilidad de forraje, los concentrados deprimen el consumo de pasto, sucediéndose una sustitución directa de forraje por concentrado, por lo que el consumo total de materia orgánica digestible permanece igual (Castle et al., -- 1968; Leaver et al., 1968; Stobbs, 1976a), o bien se presenta un incremento muy pequeño el cual no es suficiente para provocar una respuesta en mayor producción (Taparia y Davey, 1970).

La razón por la que decrece el consumo de forraje con la suplementación (mayor decremento a mayor digestibilidad) ha sido relacionada con alteraciones en la cantidad de ingesta presente en el retículo-rumen y en la velocidad de desaparición, existiendo varios factores que determinan la extensión en la cual los suplementos pueden incrementar el consumo total de vacas en pastoreo, tales como: Forraje disponible, digestibilidad del mismo, tipo de suplemento y la época del año, aumentando la producción de leche dependiendo de la etapa de lactación (Leaver et al., 1968).

Para conocer la extensión a la cual los suplementos deprimen el consumo de forraje, se llevó a cabo una prueba en Nueva Zelanda suplementando vacas en producción con 2.7 y 4.0 kg. de concentrados observándose una reducción en el consumo de pradera de -- 0.63 y 0.66 kg. por kilogramo de concentrado añadido, resultando en una ingestión de materia orgánica digestible superior en los lotes suplementados que en el lote sin suplementar, aunque no hu**bo** diferencia en cuanto a producción de leche (Taparia y Davey, 1970).

Referente a la posibilidad de los concentrados para aumentar la producción cuando el consumo de forraje está por algún motivo restringido, existen experimentos llevados a cabo en Nueva Zelanda donde la suplementación de 3.6 kg. de concentrado a vacas con amplia disponibilidad de forraje solo aumentó la producción en - 1.22 kg. de leche al día, mientras que la suplementación en un - segundo año cuando la disponibilidad de forraje fué restringida - aumentó la producción en 3.3. kg. diarios de leche (Hutton, 1968). La misma situación se presentó en estudios realizados en Estados Unidos donde la suplementación con concentrado en proporción - - 1 : 8 de vacas "seguidoras" que pastoreaban el forraje dejado -- por un primer grupo de despunte que tenía oportunidad de selec-- cionar, resultó en la misma producción para los dos grupos (Leaver et al., 1968).

En términos generales, existiendo suficiente disponibilidad

de forraje se necesitan en promedio 3.3 kilogramos de concentrado para lograr incrementos de un kilogramo de leche, lo cual en la mayoría de las situaciones de precios no es redituable; igualmente, se encuentra que la respuesta a la suplementación decrece con el transcurso de la lactación, no presentando respuesta después de -- ocho semanas del parto (Broster, 1972; Leaver et al., 1968).

Revisando la literatura disponible sobre la utilización de con centrados en sistemas de pastoreo para producción de leche, se observa que la mayoría de los reportes indican que no hay efecto en la producción de leche o que este efecto es antieconómico (Leaver et al., 1968), presentándose en el cuadro 6. un resumen de los diferentes resultados reportados en la literatura.

=====

CUADRO 6. PRODUCCION DE LECHE/DIA DE VACAS EN PASTOREO
SUPLEMENTADAS CON DIFERENTES CANTIDADES DE CONCENTRADOS.

Producción lts/día	Concentrado Kg./día	Observaciones	País	Referencia
17.6	4.9			
17.2	3.5	Vacas Holstein	E.U.A.	Donker <u>et al.</u> , 1968
15.4	0.9			
16.7	7.3			
16.0	3.6	" "	" "	" " " "
14.4	0.9			
17.9	7.3	" "	" "	" " " "
17.4	0.9			
11.8	0	Gemelas Idénticas	" "	" " " "
11.4	7.3	Holstein		
17.4	0	Gemelas Idénticas	" "	" " " "
22.4	7.3			

Continuación del cuadro 6.

Producción lts./día	Concentrado Kg./día	Observaciones	País	Referencia
10.6	0	Gemelas Guernsey	E.U.A.	Donker <u>et al.</u> , 1968
12.2	4.9			
11.1	0	" "	" "	" " " "
12.6	4.1			
16.8	0	Vacas Jersey de	Nueva	Taparia y Davey, 1970
17.3	2.7	1º Lactación	Zelanda	
16.7	4.0			
19.5	0			
21.9	1:8		E.U.A.	Leaver <u>et al.</u> , 1968
23.7	1:3			
16.8	1.7:4	Sobre 18 lts/día		
17.0	1.7:4	sobre 12 lts/día	Inglaterra	" " " "
17.5	1.7:4	sobre 6 lts/día		
16.7	0		"	" " " "
17.9	3.6			
18.0	0			
18.9	3.17	Cebada	"	" " " "
19.4	3.17	Balanceado		
18.9	0	Vacas Ayrshire	Escocia	" " " "
19.6	2.7			
16.1-17.8	0	2.7 Vacas/Ha	"	Castle <u>et al.</u> , 1968
14.9-14.7	0	3.5-4.3 vacas/Ha		
16.8-17.6	3.6	3.5-4.3 vacas/Ha		
14.0	0	6.6 Vacas/Ha	"	Castle y Watson, 1971
16.0	0	4.0 Vacas/Ha		
16.0	0	5.0 Vacas/Ha		
18.0	0	3.3 vacas/Ha		
9.8-9.1	0		Inglaterra	Marsh <u>et al.</u> , 1971
11.7-10.8	3.6	Ultimas 5 semanas		
7.8	0	1º Lactancia	Puerto Rico	Caro Costas y Vicen
12.7	0	2º "		te Chandler, 1974;
13.9	0	3º "		Vicente-Chandler, -
14.3	0	4º "		1976
15.8	0	5º "		

Continuación del cuadro 6.

Producción lts./día	Concentrado Kg./día	Observaciones	País	Referencia
12.1	0		Argentina	Faggi y Cees van
14.6	3.0	Trigo 3 primero meses		Velzen, 1976
6.2	0	Vacas Jersey	Ags., Méx.	González, 1976
7.5	1.5	Vacas Jersey	Chih., Méx.	Riddle <u>et al.</u> , 1976
9.5	1.5	Vacas Holstein		
13.0	0	Pastoreo	Coah., Méx.	Carmona B. <u>et al.</u> ,
17.6	6.0	Estabulación		1976
16.0	0			
15.8	1:6	Vacas Holstein	" "	García A., 1978
17.4	1:4			
13.2	0			
14.2	1:6	" "	" "	" "
14.5	1:4			

=====

En Nueva Zelanda con vacas Jersey se han obtenido producciones de mas de 20 litros diarios sin suplementación durante un período de 36 semanas, casi el total de la lactancia usual en ese país - - (Hutton, 1963). En otros experimentos realizados también en Nueva Zelanda para medir el efecto de la suplementación en el rendimiento de vacas en pastoreo se han encontrado diferencias mínimas (18 kg. el primer año y 7 kg. el segundo en toda la lactancia) entre el lote experimental y el control (Broster, 1972), o bien, diferencias mayores (270 kg. el primer año y 880 el segundo) que resultan poco rentables (Hutton, 1968) por lo que en la actualidad solo el 20% de los productores de leche en este país compra alimentos concentrados, los cuales son destinados en su mayor parte a la cría de reemplazos, ya que en ganado en producción no representan bene-

ficios (Hutton, 1976a).

En Inglaterra se reportan producciones de 14 - 19 litros de leche diaria en promedio durante la estación de pastoreo sin la utilización de suplementos concentrados (Leaver et al., 1968; - Castle y Watson, 1971; Whiteman, 1976).

En una prueba realizada en los Estados Unidos para medir el efecto de diversos niveles de suplementación en la producción - de vacas Holstein en pradera, Donker y colaboradores (1968) encon-- traron un aumento en el rendimiento de solo 0.1 kg. de leche -- por cada kilogramo de concentrado suplementado mientras que la producción se reducía en un kilogramo de leche por cada kilogramo de concentrado removido al pasar las vacas de lotes con alto nivel de suplementación a niveles inferiores, concluyéndose que las praderas pueden proporcionar suficiente cantidad de nutrientes para permitir rendimientos importantes en la mayoría de las vacas.

Existen pocos reportes provenientes de Latinoamérica, encontrándose en Argentina que la suplementación con grano de sorgo en proporciones de un kilogramo de sorgo por cada cuatro u ocho de leche no producía beneficio sobre la producción de vacas manutenidas en pastoreo con carga moderada (Jefferey, 1971). En -- Puerto Rico se han obtenido lactancias en condiciones comerciales de 24 litros diarios en promedio pastoreando praderas tropicales sin suplementación, lo que equivale a producciones de -- 14,000 kilogramos de leche por hectárea con cargas de 2.5 vacas

por hectárea (Caro Costas y Vicente-Chandler, 1974; Vicente-Chandler, 1976).

En México, en la región de la Laguna, se han obtenido producciones de 13 litros diarios por vaca durante 99 días de pastoreo invernal sin concentrados, producción 4.5 litros menor a la del lote mantenido en estabulación con suplementación de seis kilogramos de concentrado al día, resultando el pastoreo mas rentable al producir la leche a menor costo (Carmona et al., 1976). - Continuando estas pruebas, García (1978) comparó durante dos - - años la producción de vacas Holstein en pastoreo de ballico italiano (Lolium multiflorum) suplementando tres niveles de concentrado (0, 1:6 y 1:4), encontrando diferencias mínimas de 1.4 y - 1.3 litros de leche al día para cada año a favor del grupo con - el más alto nivel de concentrado (1:4) en comparación con el gru - po sin suplementación. En esta prueba los costos de alimenta - ción por litro de leche producido para los niveles de 1:6 y 1:4 fueron 43.5 y 56.6% superiores respectivamente al costo del gru - po no suplementado.

Marsh y otros (1971) en estudios llevados a cabo en Inglaterra encontraron un incremento significativo al suplementar 3.6 = kilogramos de concentrado a vacas en dos sistemas de rotación fi - ja, encontrando respuesta en producción y composición de la le - che, así como en ganancia o mantenimiento de peso, mientras que las vacas no suplementadas perdieron peso. Sin embargo, el valor de la leche extra producida fue inferior al costo del concentra - do.

En experimentos realizados en Escocia para determinar la producción de leche con dos intensidades de carga animal, no se encontró diferencia entre la producción individual de vacas en carga normal (2.7 vacas /Ha) y la de vacas en carga alta suplementadas con 3.6 kilogramos de cebada. La producción de leche por -- hectárea fué superior en el lote de carga alta sin suplementa-- ción si se considera la superficie necesaria para su cultivo y -- la cual puede ser destinada a otros fines, concluyéndose que con el precio elevado del suplemento es más rentable utilizar cargas elevadas sin suplementación (Castle et al., 1968).

En Cuba se ha demostrado que la suplementación de concentrado a niveles de 0.23 kg. de concentrado por kilogramo de leche y aún a niveles de 0.46 kg. de concentrado por kilogramo de leche es rentable al aumentar la producción en 0.4 kilogramos de leche por kilogramo de suplemento (Martínez et al., 1976), y en Argentina la suplementación de tres kilogramos de grano de trigo durante los primeros tres meses de la lactancia resultó redituable al incrementar la lactancia a 4,394 litros contra 3,628 del lote no suplementado, encontrándose una respuesta directa de 0.685 kg. -- de leche por kilogramo de suplemento y un efecto residual durante toda la lactancia (Faggi y Coes van Velzen, 1976).

Referente al efecto que tiene la suplementación de concentrados para mejorar la persistencia, y con esto la lactancia, se -- mencionó anteriormente que este efecto está en duda ya que existon otros factores como edad de la vaca y época de parto que si

tienen efecto comprobado y que en un momento dado pueden confundir los resultados (Leaver et al., 1968; Broster, 1972).

Dado que en México la producción de leche en sistemas de pastoreo intensivo es cada vez mas frecuente y de que hasta el momento se carecen datos suficientes sobre las posibilidades de la utilización de concentrados en este sistema, se consideró como objetivo de este trabajo el efectuar una prueba a nivel comercial para comparar la producción de vacas con y sin suplementación de concentrados mantenidas en un sistema de pastoreo intensivo; a fin de contar con elementos de juicio para recomendaciones específicas a explotaciones que se inician en este sistema de producción.

II. MATERIAL Y METODOS

A. UBICACION DE LA PRUEBA

La prueba se desarrolló en el Centro de Demostración y Capacitación para la Producción de Leche y Crianza de Becerras en Sistema de Pastoreo "El Lequeitio", ubicado en los terrenos del Ejido Casco Hacienda Lequeitio, habiéndose establecido en el año de 1975 de acuerdo a un convenio de asociación en participación por medio del cual los miembros del Ejido facultan al personal técnico del Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (F.I.R.A.) del Banco de México, S.A. para establecer y -- operar una unidad de producción de leche para demostrar en condiciones comerciales el sistema de pastoreo intensivo de praderas -- irrigadas y servir a la vez como centro de adiestramiento para -- que técnicos y productores sean capacitados en este sistema.

El Centro se encuentra localizado en el municipio de San Felipe, al norte del Estado de Guanajuato colindando con el Estado de San Luis Potosí, en la zona conocida como Valle de Jaral de Berrío a una altura de 1850 m.s.n.m., clima BSowh (Semi-árido) con lluvias en verano que totalizan alrededor de 400 mm. de precipitación anual, y temperatura media de 20°C. El tipo vegetativo dominante es el pastizal.

El centro cuenta con una superficie total de 50 hectáreas de las cuales 45.5 están establecidas con praderas irrigadas de diferentes especies de gramíneas, predominantemente ballicos (Lolium perenne y Lolium multiflorum) y sus asociaciones con leguminosas --

(Trifolium repens, Trifolium pratense y Medicago sativa) las cuales son manejadas intensivamente con fertilización de altas dosis de nitrógeno principalmente, y fósforo y microelementos. Las praderas tienen una capacidad de carga de 140 unidades lecheras (3.09 U.L./Ha) representada por un hato de 123 vacas Holstein y sus crías hembras.

B. MANEJO DEL CENTRO

Las praderas se encuentran divididas en ocho lotes los cuales son subdivididos mediante el uso de un cerco eléctrico portátil - para efectuar una rotación diaria asignando franjas de terreno no pastoreado cada 24 horas, sistema conocido como "pastoreo en franjas o bandas", de especial aplicación en ganado lechero (Duthil, 1967) ya que el forraje se aprovecha en un 75 a 80% lográndose -- una mejor calidad del forraje (Medina Blanco et al., 1975), pudiéndose aumentar la carga animal por lo menos en un 10% con relación a otros sistemas de pastoreo (McMeekan y Walshe, 1963).

El ganado se maneja en tres grupos, siendo el primero el de las vacas en producción, las cuales diariamente entran a una nueva franja lo que permite la selección de forraje de más alta calidad. Este grupo seguido del compuesto por las vacas secas y vaquillas las cuales pastorean los restos de forraje dejados por el primer grupo, sistema diseñado para satisfacer las diferentes necesidades nutritivas del ganado y lograr el máximo aprovechamiento del forraje (Marsh et al., 1971)

El tercer grupo está formado por las becerras y terneras del nacimiento a los ocho meses de edad que son pastoreadas separadamente asignándoseles franjas de pradera de alta calidad cada uno o dos días.

El hato permanece constantemente en la pradera, siendo abandonada únicamente por el grupo de las vacas en producción cuando son conducidas a las ordeñas, donde se les proporciona diariamente un total de cuatro kilogramos de concentrado comercial para ganado -- lechero con un 12% de proteína cruda.

El ciclo de pastoreo se completa cada 28 días en promedio con ciertas variaciones estacionales, siendo más largo en invierno y más corto en primavera.

C. DISEÑO EXPERIMENTAL

La prueba se llevó a cabo utilizando un lote de 16 vacas de -- primer parto con un peso promedio de 470 kilogramos que se encontraban dentro de su cuarto y quinto mes de lactación habiendo pasado así su pico de lactación. De acuerdo a las recomendaciones de Donker y colaboradores (1968) y Salmon y Hanson (1964), este es el estado productivo del ganado en donde se puede medir precisamente el efecto de un alimento suplementario sin que interfiera la capacidad genética de la vaca para responder a este alimento. Así mismo, el estado reproductivo del lote fue similar, de tal forma que al finalizar la prueba ningún animal tenía cinco o más meses de -- preñez, con lo cual se evitó el efecto de la gestación sobre la -- producción de la leche.

A este lote se le aplicó un pre-tratamiento de quince días - de duración consistente en la supresión del concentrado que rutinariamente reciben en la sala de ordeña a fin de eliminar el efecto de la suplementación e iniciar el experimento en condiciones iguales para todos los animales. La duración de este período fue fijada de acuerdo a las experiencias reportadas por Broster (1972) que indican que la respuesta a un cambio en la alimentación se produce en un 60 a 70% durante los primeros seis a siete días después del cambio presentándose la respuesta total a partir del doceavo día del cambio.

Posteriormente el lote se subdividió en dos grupos experimentales de ocho vacas cada uno de acuerdo con un diseño de bloques al azar en comparación continua (Donker et al., 1968; Scheffler, 1969) el cual tiene la ventaja de examinar problemas nutricionales de la lactación en contexto natural, pudiendo analizarse - efectos inmediatos y a largo plazo, así como la forma en que los efectos del tratamiento cambian en el período experimental (Broster, 1972). A las vacas de uno de los grupos se les proporcionó diariamente cuatro kilogramos de concentrado durante la ordeña - (2 kg./ordeño) de acuerdo a la práctica seguida en el Centro, y nada de concentrado al otro grupo.

El experimento tuvo una duración de ocho semanas (60 días) midiéndose la producción individual de leche cada cinco días de acuerdo a la rutina del Centro, analizándose los resultados estadísticamente por medio de una prueba "t" de Student, incluyendo

un análisis económico de éstos.

Los dos grupos experimentales continuaron dentro del hato de ordeña recibiendo el manejo normal del Centro sin recibir ningún tipo de tratamiento preferencial.

III. RESULTADOS

En el análisis de los resultados se consideraron las medias de producción de los dos grupos experimentales para los días 0, 15, 30, 45 y 60 del experimento, los cuales fueron analizados estadísticamente por medio de una prueba paramétrica "t" de Student útil por tratarse de grupos pequeños (Scheffler, 1969), a fin de determinar la existencia de una diferencia estadísticamente significativa en la producción de leche de los dos tratamientos experimentales de acuerdo a las siguientes hipótesis:

Hipótesis de Investigación.-

La suplementación de 4 kg./día de concentrado a vacas mantenidas en un sistema de pastoreo intensivo de praderas irrigadas no incrementa la producción de leche.

Hipótesis Estadística.-

No existe diferencia significativa a un nivel igual o inferior a 0.05 entre la media de producción de leche del grupo al cual se suplementó con 4 kg./día de concentrado y la media de producción de leche del grupo sin suplementación.

Hipótesis Nula.-

Si existe diferencia significativa a un nivel igual o menor a 0.05 entre la media de producción de leche del grupo al cual se suplementó con 4 kg./día de concentrado y la media de producción de leche del grupo sin suplementación.

Las producciones de leche para los dos grupos experimentales en los diferentes períodos de observación se encuentran en el -- Cuadro 7.

Observación (Días)	0	15	30	45	60
CUADRO 7. PRODUCCION DE LECHE DIARIA DE LOS DOS GRUPOS EXPERIMENTALES.					
GRUPO CON CONCENTRADO					
Nº de Vaca					
70	18.5	21.0	21.0	14.0	16.5
77	19.0	18.5	20.0	16.0	17.5
218	18.5	13.5	19.5	12.5	14.0
208	14.0	12.5	11.0	8.5	9.0
89	20.0	17.0	13.5	9.0	11.0
228	18.0	12.0	13.5	8.5	9.5
209	27.5	24.0	20.5	13.0	16.0
220	11.0	9.0	14.5	9.0	9.0
MEDIA	18.31	15.90	16.68	11.31	12.81
GRUPO SIN CONCENTRADO					
06	24.0	14.5	20.0	11.0	16.5
223	15.0	10.5	12.5	11.0	6.0
232	14.5	12.0	13.0	9.0	13.0
212	14.0	14.0	15.0	11.0	11.5
245	19.0	13.0	16.0	10.0	9.5
39	18.0	12.0	13.5	8.5	12.0
231	19.5	17.5	16.0	9.0	14.5
216	15.0	16.0	12.0	8.5	7.5
MEDIA	17.37	13.70	14.75	9.75	11.31

A fin de poder aplicar la Prueba "t" es necesario que al inicio del experimento no exista diferencia significativa entre los grupos a probar (ya que de lo contrario es necesario efectuar -- análisis más complejos como un análisis de covarianza (Scheffler, 1969), lo que significa que los grupos parten de una igualdad de circunstancias.

Para el valor obtenido de la aplicación de la Prueba "t" - alcance significancia deberá ser igual o mayor que el esperado encontrándose desde la primera aplicación para las medias de - producción del día "0" un valor inferior, lo que permitió la - utilización de este análisis para las siguientes observaciones reportándose los resultados en el Cuadro 8.

CUADRO 8. RESULTADOS DE LA APLICACION DE LA PRUEBA "t"					
Observación (Días)	0	15	30	45	60
<u>GRUPO CON CONCENTRADO</u>					
\bar{X} =	18.31	15.90	16.68	11.31	12.87
S =	4.47	4.73	3.69	2.73	3.29
N =	8	8	8	8	8
<u>GRUPO SIN CONCENTRADO</u>					
\bar{X} =	17.37	13.70	14.75	9.75	11.31
S =	3.20	2.15	2.44	2.99	3.29
N =	8	8	8	8	8
t_{α} =	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20
t =	2.07	1.96	1.67	1.53	1.75
Gl =	11	11	11	11	11

A los 15 días de iniciado el experimento, cuando de acuerdo con Broster (1972) se presenta el 100% de la respuesta a un cambio de alimentación en ganado lechero, no se observó dife-

cia significativa a un nivel de 0.05 entre las medias de producción de los dos grupos, lo que también resultó de la aplicación de la prueba para los días 30, 45 y 60 del experimento como se reporta en el cuadro anterior.

Los resultados permiten rechazar la Hipótesis Nula que dice:

"Si existe diferencia significativa a un nivel igual o menor a 0.05 entre la media de producción de leche del grupo al cual se suplementó con 4 kg./día de concentrado y la media de producción de leche del grupo sin suplementación", y por lo tanto se acepta la Hipótesis de Investigación que dice:

"La suplementación de 4 kg./día de concentrado a vacas mantenidas en un sistema de pastoreo intensivo de praderas irrigadas no incrementa la producción de leche".

Desde el punto de vista económico la suplementación de concentrado fue totalmente injustificada al no existir una diferencia significativa entre la producción de leche de los grupos experimentales, cargándose el costo de los concentrados al total de producción de leche, lo que resultó en un costo de producción por litro de leche 33% más elevado para el grupo suplementado en relación al grupo que no recibió suplementación.

IV. DISCUSION

Los resultados obtenidos en la presente prueba concuerdan con lo reportado por Leaver y colaboradores (1968) quienes a partir - de una extensa revisión bibliográfica sobre el efecto de la suplementación de vacas lecheras en pastoreo concluyen que debe enfatizarse el hecho de que la mayoría de las investigaciones llevadas a cabo en este campo han demostrado que la utilización de alimentos suplementarios para vacas lecheras que cuentan con suficiente disponibilidad de forraje en la pradera solo puede producir una muy pequeña respuesta en producción extra de leche, requiriéndose en promedio 3.3. kg. de concentrado por cada kilogramo de incremento en producción de leche (con un rango de 1.0 a 6.6 kg. de suplemento por kg. de leche), lo cual resulta antieconómico en la mayoría de las situaciones de precios; lo cual ha quedado constatado con las experiencias de Castle y otros (1968) y de Marsh y colaboradores (1971), donde no obstante obtener diferencias significativas en producción de leche a favor de la suplementación, el valor del incremento fue muy inferior al valor de los concentrados empleados por lo que estos autores descartan completamente la posibilidad de utilizar concentrados en pastoreo.

Dentro de la experiencia que se tiene en nuestro país sobre sistemas de producción de leche basados en pastoreo intensivo, - los presentes resultados son similares a los obtenidos por García

(1978) en La Laguna, quien en pruebas comparativas para medir la diferencia en producción de leche de vacas en pastoreo suplementadas con diferentes niveles de concentrados ha encontrado diferencias mínimas entre el rendimiento de vacas no suplementadas y las suplementadas, resultando en costos de producción mucho menores para los grupos sin concentrado, aumentando el costo proporcionalmente al aumentar el nivel de concentrado.

La producción de leche durante el experimento fue moderada - para ambos grupos (14 lts./día en promedio), por lo que no se esperaba una ventaja marcada a favor del grupo suplementado, ya -- que existen reportes que indican que la suplementación a vacas - con rendimientos medios no produce incrementos significativos -- (Taparia y Davey, 1970; Broster, 1972), seguramente por que estas producciones caen dentro de los 20 a 25 kilogramos de leche al día que se considera pueden producirse a partir de pradera de alta calidad sin la necesidad de utilizar concentrados. (Donker -- et al., 1968., Benedictus, 1975; Whitoman, 1976).

Las vacas utilizadas durante el experimento se encontraban - entre su cuarto y quinto mes de lactancia, es decir a media lactación, selección que se hizo considerando las recomendaciones - de varios autores (Donker et al., 1968; Salson y Hanson, 1964), quienes mencionan que es necesario utilizar animales que hayan - pasado su pico de lactación cuando se trata de evaluar el efecto de un cambio en la alimentación a fin de poder determinar certera mente el efecto de éste sin que intervengan otras variables. Sin

embargo, existen experimentos que indican que las cuatro primeras semanas de la lactación es el período cuando el potencial de producción es susceptible de variaciones debidas al nivel de consumo de alimento, concluyéndose que el éxito de una lactación completa depende de la producción lograda en las primeras seis semanas de lactación (Broster, 1972), considerándose que no existe una respuesta económicamente rentable después de la octava semana del parto (Leaver et al., 1968).

Se menciona que la suplementación en las primeras semanas -- alarga el pico de la lactancia e incrementa la persistencia (Stobbs 1976a; Jefferey, 1971; Young, 1970), lo cual se manifiesta con un efecto residual en toda la lactancia consistente en una mayor -- asignación de nutrientes para la producción de leche y menor ganancia de peso, lo que no se observa en vacas no suplementadas en este período o suplementadas a media lactancia (Broster, 1972)

A este respecto, Donker y colaboradores (1968) llevaron a cabo experimentos para obtener información acerca de el efecto de -- los concentrados en la producción cuando se administraron a inicios de la lactancia, no encontrando diferencia por lo menos económica utilizando un pequeño grupo de gemelas idénticas.

El efecto que tiene la suplementación al inicio de la lactación ha dado origen al llamado uso estratégico de los concentrados consistente en la suplementación durante las 6 a 11 primeras semanas de la lactación, lo cual resulta económicamente viable -- aún donde los precios de la leche son bajos (Jefferey, 1971; Stobbs, 1976a). Estudios realizados en Inglaterra mencionan que uti-

zando 250 kilogramos de concentrados por lactación suministrados en las primeras semanas producen respuestas de hasta dos kilogramos de leche por cada kilogramo concentrado, mientras que a mayor uso de la suplementación se obtiene una menor respuesta (alrededor de 0.7 kg. de leche/Kg. de suplemento), lo que quita validez al punto de vista de otros países que mencionan que a mayor uso de concentrados mayor producción (Broster, 1972). Estos resultados han permitido demostrar y promover mayor dependencia en el uso de praderas y mínimas cantidades de concentrado, reportándose lactancias de 5,000 kilogramos de leche con una suplementación de 1.6 a 1.9 kg. de concentrado por cada diez de leche producida (Broster, 1972).

Durante la realización de esta prueba las praderas mostraron un desarrollo vigoroso, por lo que siempre existió abundante disponibilidad de forraje, hecho que, como se ha mencionado, influye en la respuesta que puede obtenerse de la suplementación con concentrados ya que se sabe que al no haber limitaciones de forraje, el aporte de la suplementación para aumentar el consumo total de materia seca es mínimo (Stobbs, 1976a), sucediéndose una sustitución directa de forraje por concentrado, especialmente cuando la cantidad de concentrado suministrada es pequeña (Jefferey, 1971), por lo que los nutrientes adicionales suministrados por los concentrados no son suficientes para permitir un incremento de producción (Leaver et al., 1968), lo cual es posible que haya sucedido con el grupo suplementado. Se sabe que existen varios factores que determinan la extensión a la cual la suplementación aumenta el total consumo, tales como cantidad

de forraje disponible, digestibilidad, tipo de suplementación y - época del año (Leaver et al., 1968), añadiendo Broster (1972) que para las vacas en pastoreo a media lactación los factores limitantes para la producción son la alimentación inmediata post-parto y el potencial inherente, y no la cantidad de forraje disponible, - la calidad de la pastura o la capacidad de consumo de la vaca. - Lo que es un hecho es que cuando los requerimientos del animal exceden los proporcionados por la pradera, el consumo total puede verse aumentado por los concentrados, lo que puede ocurrir con altas cargas o cuando hay condiciones adversas al crecimiento de la pradera (Hutton, 1968; Taparia y Davey, 1970).

Desde el punto de vista económico es importante mencionar que los resultados obtenidos abren una nueva posibilidad para hacer un uso más eficiente y racional de los concentrados, ya que México no es autosuficiente en granos por lo que el costo elevado de los concentrados repercute en costo de producción por litro de leche muy elevados (Gallo y Peralta, 1976).

En un estudio llevado a cabo en 1974 se determinó que el 72% de los costos directos totales estaba representado por la alimentación, abarcando los concentrados un 33% del costo total (Gallo y Peralta, 1976). Aún en el Centro de Demostración Lequitio donde se llevó a cabo este trabajo, y donde los costos de producción son de solo un 63% de los costos promedio obtenidos en estabulación, la suplementación de 4 kg. de concentrado a las vacas en --

producción representa un 30% del costo total (Bordier, comunicación personal).*

A partir de estos resultados sería conveniente considerar -- las posibilidades de utilizar sistemas intensivos de pastoreo -- sin utilizar concentrados como ha sido la experiencia de Puerto Rico donde en condiciones comerciales se han obtenido lactancias de 6.600 kg. de leche en vacas Holstein pastoreando exclusivamente praderas tropicales manejadas intensivamente sin ningún tipo de suplementación de concentrados.

Finalmente es necesario mencionar que el presente experimento no consideró la medición de los cambios de peso en los grupos experimentales debido a que se carecía de las facilidades físicas para llevar a cabo el pesaje de las vacas, considerándose exclusivamente la producción de leche de acuerdo con las recomendaciones de Salmon y Hanson (1964). En este aspecto Broster (1972) menciona que para lograr una completa evaluación de un cambio en la alimentación es necesario conocer los cambios en el peso vivo que se producen y no solo su efecto en cuanto a rendimiento en leche o su composición, punto que frecuentemente no es incluido en los experimentos con vacas lecheras. En México existe la experiencia de Carmona y colaboradores (1976) quienes en La Laguna evaluando la producción de leche en pastoreo invernal sin suplementación -

* El Ing. Jehu Bordier es responsable del Centro de Demostración Lequeitio.

de concentrados, encontraron que después de 99 días de prueba el promedio de peso de las vacas experimentales se mantuvo; presentándose, sin embargo, variaciones entre 24 kilogramos de pérdida y 54 kilogramos de ganancia de peso sin estar relacionado con la producción de leche.

Así mismo, se ha comentado el hecho de que en una prueba de corta duración como la presente no es posible considerar el efecto de la suplementación en aspectos diferentes al rendimiento de leche, pero de gran importancia, como es la eficiencia reproductiva (De Alba, comunicación personal). Al respecto se tiene la experiencia del Centro de Demostración "Villadiego", donde con un sistema de pastoreo intensivo similar al seguido en el Centro Lequeitio, pero sin utilización de concentrados, se han obtenido parámetros reproductivos similares (Martínez V., comunicación -- personal).*

* El Ing. Ferdinando Martínez V. es responsable del Centro de Demostración y Capacitación "Villadiego" .

V. CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Como conclusión del presente experimento se estipula que la suplementación de cantidades limitadas de concentrado no presenta ventajas en vacas a mitad de su lactancia mantenidas en un sistema de pastoreo intensivo de praderas irrigadas, al no incrementar significativamente la producción de leche. Sin embargo, si repercutió el costo de la suplementación en el costo final de la leche, aumentándolo en cerca de un 30%.

Es importante enfatizar el hecho de que los resultados obtenidos representan una alternativa que debe ser considerada para lograr en México un uso más eficiente de los alimentos concentrados, los cuales seguramente son desaprovechados en la actualidad al ser suministrados a vacas lecheras en momentos en que por su etapa de lactación o por su rendimiento moderado no son capaces de responder al alto plano nutricional que se logra con los concentrados, lo cual no solo es aplicable a sistemas de pastoreo sino también a la estabulación. El utilizar los concentrados eficientemente (o como le llaman en Australia "estratégicamente") en momentos en que las vacas puedan responder en una forma económicamente rentable, es decir, sin afectar los costos de producción, permitirá la obtención de un producto básico a menor costo, además de liberar grandes cantidades de grano que podrán ser utilizados en otra forma, ya sea directamente

para el consumo de la población o bien para la alimentación de especies monogástricas.

Es necesario que en México se busquen nuevas alternativas en los sistemas de producción de alimentos ya que no podemos seguir utilizando métodos originados en lugares con condiciones diferentes a las de nuestro país, como es el caso de la producción de leche en donde se sigue un patrón surgido en países con abundante disponibilidad de granos, capital y escasa mano de obra, por lo que su sistema se fundamenta en la dependencia en concentrados y la automatización sofisticada. El seguimiento de estos en un país como México deficitario en granos y capital resulta irónico, obteniéndose la leche a costos que la hacen acequible solo al pequeño sector de la población con altos ingresos, tornándose la actividad lechera en socialmente injusta.

El hecho de que en países con recursos limitados, o donde la presión demográfica obliga al máximo aprovechamiento de los recursos al menor costo, se haya concluido que un sistema basado en el uso intensivo de praderas resulta mas eficiente que uno basado en la dependencia en la estabulación, obliga a técnicos y productores a abrir el horizonte para evaluar y desarrollar tecnologías que permitan una producción agropecuaria mas eficiente.

Tal es el caso del pastoreo intensivo de praderas irrigadas, el cual tiene grandes posibilidades en nuestro país, ya que ha demostrado ser un sistema rentable para los productores y sobre todo, eficaz para lograr el abatimiento de los costos de produc-

ción y la obtención de la leche a precios asequibles, lo cual ha quedado manifiesto como una urgente necesidad de México, ya que la alimentación del sector de bajos ingresos (el más amplio de la población), tanto rural como urbano, es cada vez más deficiente, resultando en una población débil con bajo desarrollo intelectual, - mientras que en el sector de altos ingresos, representado por menos del 2% de la población se presentan problemas de sobre-alimentación y las enfermedades consiguientes.

VI. SUGERENCIAS Y RECOMENDACIONES

La producción de leche a base de sistemas de pastoreo intensivo de praderas mejoradas es una actividad que apenas inicia su desarrollo en nuestro país, por lo que se carece de la experiencia que nos permita conocer sus posibilidades y limitaciones en nuestro medio, por lo que hasta ahora ha sido necesario basarnos en las experiencias de otros países de gran tradición pastoril. En estos países se presentan condiciones climáticas diferentes a las del nuestro, y así tenemos que por ejemplo en Nueva Zelanda la precipitación pluvial se encuentra uniformemente distribuída en todos los meses del año, además de poseer inviernos benignos, lo que permite el pastoreo durante todo el año en praderas de temporal, sin la necesidad de recurrir a la irrigación. En el norte de Europa, donde el pastoreo desempeña un papel de suma importancia en la producción de leche, las condiciones climáticas dividen el manejo de los hatos en dos sistemas: El de primavera-verano basado en el pastoreo de praderas mejoradas dependientes de la precipitación uniforme, y el de alimentación invernal basado en la estabulación del ganado de octubre a marzo.

En México las condiciones climáticas de temperatura ambiental - en la mayor parte del territorio, permiten el crecimiento de las praderas durante todo el año, siendo limitante la precipitación pluvial que está concentrada a solo unos tres o cuatro meses (zonas semiáridas y templadas) por lo que no se puede depender de ésta para los -

cultivos forrajeros perenes de alto rendimiento, siendo necesaria la irrigación.

La información respecto al pastoreo intensivo de praderas irrigadas es muy escasa, siendo estos sistemas utilizados únicamente en países como Australia o el sur de los Estados Unidos, en zonas donde las condiciones de precipitación pluvial son adversas. Sin embargo, en los pocos trabajos existentes se reportan resultados - que difieren grandemente de los reportes tradicionales, encontrándose que, por ejemplo, las producciones de materia seca de forraje se duplican con la irrigación (Brougham, 1968), y la producción de leche se incrementa considerablemente existiendo un reporte de Australia que menciona producciones de 36 kg. al día por vaca alimentada exclusivamente con praderas irrigadas de especies forrajeras de clima templado (Yabsley, 1971).

Es por esto que es necesario llevar a cabo trabajos relativos a los sistemas de pastoreo en praderas irrigadas para las condiciones de México, a fin de contar con los elementos suficientes - para evaluar las posibilidades del sistema y desarrollar nuestra - propia tecnología aplicada.

A partir de la realización de este trabajo y de los resultados obtenidos surgen las siguientes ideas de investigación a realizar:

1. Investigar las posibilidades de los diferentes sistemas de pastoreo (continuo, rotacional, en franjas, en cuadros) y determinar cual es el más aplicable para las condiciones mexicanas

2. Determinar la carga animal óptima para obtener la máxima producción de leche por vaca y por hectárea.
3. Llevar a cabo pruebas de suplementación en el período pre-parto y en las primeras etapas de la lactación para evaluar su efecto inmediato y residual.
4. Realizar experimentos utilizando diversos niveles de suplementación para determinar el nivel más adecuado y económico.
5. Probar diferentes cargas animales y el efecto de la suplementación al utilizar cargas elevadas.
6. Llevar a cabo pruebas de suplementación en diferentes épocas del año, especialmente las críticas para el crecimiento de la pradera (invierno, veranos calurosos, estación de lluvias) y determinar su efecto en la producción de leche.
7. Evaluar la utilización de diferentes suplementos, especialmente los sub-productos (melaza, salvados, etc.) propuesto en la pasada Reunión Mundial de Producción Animal (Wilson, 1978), - con lo que se liberarían grandes cantidades de grano que actualmente se destinan al ganado lechero.

Es importante mencionar que al realizar este tipo de trabajos es imprescindible que los investigadores tengan siempre en la mente el aspecto económico, y no olvidar que el objetivo fundamental es producir leche barata, ya que no es posible continuar especulando con la alimentación de nuestro pueblo.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Anónimo. Ponencias Presentadas por la C.N.G. en la Primera Reunión Nacional de Ganadería Lechera. México Ganadero, XVIII, (213); 14-20. (1975)
- Anónimo. Aspectos Ganaderos del Plan Nacional Agropecuario. México Ganadero , XIX, (236); 45-46. (1977).
- Anónimo. La Lechería Negocio para Eficientes. Agrosíntesis, 9, (12); 73-74. (1978).
- Archibald, K.A.E., R.C. Campling, and W. Holmes. Milk Production and Herbage Intake of Dairy Cows Kept on a -- Leader and Follower Grazing System. Anim. Prod., 21; 147-156. (1975)
- Area Demostraciones - Subdirección de Servicios Técnicos y - Asistencia. Programas F.I.R.A. para Producción de Leche a Bajo Costo. Boletín Informativo - Fondo - de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura, X, (99); 26-29. (1976)
- Banco de México, S.A. Informes Anuales 1972, 1974, 1975 y - 1976.

- Benedictus, N. Nutrition of Dairy Cows. International Course on Dairy Cattle Husbandry. International Agricultural Centre, Netherlands. p. 23. 1975.
- Borgstrom, G. The Food and People Dilemma. Duxbury Press, Northscituate, Mass. p.p. 33-50. 1973.
- Broster, W.H. Effect of Milk Yield of the Cow of the Level of Feeding During Lactation. Dairy Sci. Abstr., 34; 265-288. (1972).
- Brougham, R.W. Manejo de la Pradera para una Alta Producción. En: Proceedings de Producción de Leche de la Universidad de Massey. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo. p.p. 110-124. 1968.
- Buentello, J.L. Avances en Nutrición y Manejo de Ganado Lechero. Agrosíntesis, 9, (12); 102. (1978).
- Bufete de Comercialización de Productos Agropecuarios. Síntesis de Prensa, 42-78, 43-78, 44-78, y 45-78. Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura (F.I.R.A.). 1978.
- Carmona, F. et al. Prueba de Producción de Leche y Desarrollo de Vaquillas Holstein en Praderas de Ballico Anual en la Comarca Lagunera. Departamento de Divulgación Técnica y Publicaciones del F.I.R.A., México. 1976.

- Caro-Costas, R. and J. Vicente-Chandler. Milk Production of -
Young Holstein Cows Fed only Grass from Steep Inten-
sively Managed Tropical Grass Pastures over Three -
Successive Lactations. J. of Agric. of the Univ. of
P.R., 58; 18-23. (1974).
- Carpenter, S. Nuevas Ideas sobre Producción de Leche y Cría -
de Becerras en el Sur de los Estados Unidos. Rev. -
Mex. de Prod. Anim., 5; 3-10. (1973)
- Castle, M.E., A.D. Drysdale, and J.N. Watson. The Effect of -
Stocking Rate and Supplementary Concentrate Feeding
on Milk Production. J. Br. Grssld. Soc., 23; 137-
143. (1968).
- Castle, M.E. and J.N. Watson. A Comparison between a Diploid
and a Tetraploid Rye-Grass for Milk Production. J.
Agric. Sci. Camb., 77; 69-76. (1971).
- Christensen, E. Problemas de la Lechería en México (4° Parte).
México Holstein, VII, (49); 23-24. (1975).
- Cooper, C.S., D.E. Baldrige, and C.W. Roath. Selection and
Management of Irrigated Pasture Mixtures. Montana
State University, Bulletin 622. 1973.
- Cooper, M. McG. and D.W. Morris. Grass Farming. Farming Press
Ltd., Ipswich. p.p. 21-23, 210-218. 1973.

- De Alba, J. Panorama Actual de la Ganadería Mexicana. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical - S.A.G.- Banco de México, Vol. Desarrollo General de la Ganadería en los Trópicos - Financiamiento de la Producción; 41-62. (1976).
- De Alba, J. Alimentación del Ganado en América Latina. 2da. - Edición. Prensa Médica Mexicana, México. p.p. 243-245. 1973.
- Díaz del Castillo, J. Logros de la Comisión Nacional de la Leche. México Ganadero, XX, (244); 12-13. (1978).
- División de Planeación - F.I.R.A. La Situación Reciente del Sector Agropecuario. Mimeógrafo, Fondo de Garantía - y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. 1977.
- Donker, J.D., G.C. Marten, and W.F. Wedin. Effect of Concentrate Level on Milk Production of Cattle Grazing High - Quality Pasture. J. Dairy Sci., 51; 67-73. (1968).
- Duthil, J. Producción de Forrajes. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. p.p. 99-112. 1967.

- Ensminger, M.E. Producción Bovina para Leche. Cap. 7 Pasturas. Editorial El Ateneo, Buenos Aires. p.p. 104-120. 1977.
- Faggi, D.H. y Cees van Velzen. Suplementación con Grano de Trigo a Vacas Lecheras en Pastoreo. Mem. ALPA, 11; 107-109. (1976)
- Fernández Hurtado, E. Políticas Financieras y de Crédito del Banco de México, S.A. en Apoyo del Desarrollo Agropecuario del País. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical - S.A.G. - Banco de México, -- Vol. Desarrollo General de la Ganadería en los Trópicos - Financiamiento de la Producción; 7-10. (1976).
- Flores Fuentes, G. Análisis del Precio de la Leche en la Cámara. México Ganadero, XIX, (236); 45-46. (1977).
- Foley, R.L., D.L. Bath, F.N. Dickinson and H.A. Tucker. Dairy Cattle: Principle, Practices, Problems, Profits. Lea And Fabiger, Philadelphia. p. 224. 1973.
- Gallo, J.D. Definición del Problema de la Lechería en México. Mimeógrafo, Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura. 1978.

- Gallo, J.D. y M. Peralta. Situación de la Lechería en México. - Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical - S.A.G. - Banco de México, Vol. Producción de Leche como Actividad Especializada; 5-15. (1976).
- García, F. Centro de Cría Ignacio Zaragoza. Reunión de Técnicos Responsables y Encargados de Programas Demostrativos. División Técnica y de Asistencia de Programas Ganaderos - F.I.R.A. - Banco de México, S.A. 1978.
- González, L.A. Sistema de Producción de Leche en Praderas Irrigadas en Clima Templado. Avance de Resultados en la Unidad Económica Productora de Leche. Campo Agrícola Experimental Pabellón, I.N.I.A. - S.A.G. (1976).
- Hutton, J.B. The Effect of Lactation on Intake in the Dairy Cow. Proc. N.Z. Soc. Anim. Prod., 23; 39-52. (1963).
- Hutton, J.B. Importancia de una Buena Alimentación a Comienzos de la Lactancia. En: Proceedings de Producción de Leche de la Universidad de Massey. Editorial Hemisferio Sur, Montevideo. p.p. 125-143. 1968.
- Hutton, J.B. The Dairy Industry in New Zealand. I. An Analysis of Present Practices, Factors Which Have Conditioned These and Current Levels of Achievement. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical - S.A.G. - Banco de México, Vol. Producción de Leche como Actividad

Especializada; 17-26. (1976a).

Hutton, J.B. The Dairy Industry in New Zealand. II. Dairy Production From Grasslands and the Question of Alternatives. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical - S.A.G. - Banco de México. Vol. Producción de Leche como Actividad Especializada; 27-34 (1976b)

Jagusch, K.T. Livestock Production from Pasture. In: Langer, - R.H.M. Pastures and Pasture Plants. Chapter 8. A.H. W. Reed, Wellington. p.p. 229-242. 1973.

Jefferey, H. Supplementary Feeding for Dairy Production in Tropical Regions of Australia. I. Review of Literature. Trop. Grsslds., 5; 205-220. (1971).

Labastida, M. Efecto de Cuatro Niveles de Fertilización Nitrogenada en Producción de Forraje, Materia Seca, Proteína Cruda y Fibra Cruda en el Vallico Inglés (Lolium Perenne) en Sur de San Luis Potosí. Tesis Profesional. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores Monterrey, p.p. 14-16. 1976.

Leaver, J.D., R.C. Campling, and W. Holmes. Use of Supplementary Feeds for Grazing Dairy Cows. Dairy Sci. Abstr., 30; - 355-361. (1968).

- Marsh, R., R.C. Campling, and W. Holmes. A Further Study of a -
Rigid Grazing Management System for Dairy Cows. Anim.
Prod., 13; 441-448. (1971)
- Martínez Parra, R.A. Evolución del Ballico Anual (Lolium Multi--
florum) para la Producción de Leche y Carne en la Co-
marca Lagunera. Centro de Investigaciones Agrícolas --
del Noreste - Seminarios Técnicos, 2, (13). (1975).
- Martínez, R.O., A. Venereo, y M. Serrano, Suplementación de Con-
centrados y Producción de Leche. Mem. ALPA, 11; 93-94
(1976)
- McMeehan, C.P. and M.J. Walshe. The Inter-relationship of Grazing
Method and Stocking Rate in the Efficiency of Pasture
Utilization by Dairy Cattle. J. Agric. Sci., 61; 147-
166. (1963).
- Medina Blanco, M., A.G. Gómez Castro y E. Peinado Lucerna. Estado
Actual de los Conocimientos sobre Aprovechamiento de -
Prados. VIII. El Pastoreo Rotacional y Otros sistemas
Intensivos de Pastoreo. Zootechnia, XXIV; 533-541. --
(1975).
- Riddle, E., R. García y S. Cuevas. Producción de Leche Bajo Condi-
ciones de Pastoreo en Zacate "José". Boletín Informati-
vo - Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, -
Ganadería y Avicultura, X, (96); 14-19. (1976).

- Salmon, S.C. and A.A. Hanson. The Principles and Practice of -
Agricultural Research. Chapter XVII. Leonard Hill, -
London, 1964.
- Scheffler, W.C. Statistics for the Biological Sciences. Addison
Wesley Publishing Co., Reading, Mass. 1969.
- Smetham, M.L. Grazing Management. In: Langer, R.H.M. Pastures
and Pastures Plants. Chapter 7. A.H.W. Reed, Welling-
ton, p.p. 179-228. 1973
- Stobbs, T.H. Integrating Tropical Pastures into Efficient Milk
Production Systems, C.S.I.R.O. Division of tropical -
Agronomy, Brisbane, Australia. (1976a)
- Stobbs, T.H. Milk Production per Cow and per Hectare from Tropi-
cal Pastures. C.S.I.R.O. Division of Tropical Agrono-
my Brisbane, Australia. (1976b).
- Taparia, A.L. and A.W.F. Davey. The Effect of Food Intake and -
Milk Production of Adding Concentrates to the Ration
of Pasture Fed Cows. N.Z. J. of Agric. Res., 13; 616-
622. (1970).
- Thomas, P.T. Nuestra Cambiante Actitud Hacia la Pastura, En:
Proceedings de la Sociedad de Pasturas de Nueva Zelan-
da, Editorial Hemisferio Sur, Montevideo. p.p. 23-34.
(1968).

- Vas do Rego and. W. Davies. Grasslands of the Azores. J. Br. - Grssld. Soc., 23; 40-42. (1968)
- Vicente-Chandler, J. Meat and Milk Production from Intensively Managed Tropical Grasslands in Puerto Rico. Memoria del Seminario Internacional de Ganadera Tropical -S. A.G.- Banco de México, Vol. Producción de Leche como Actividad Especializada; 221-238. (1976)
- Whiteman, P.C. II. Beef and Milk Production from Legume Based Tropical Pastures. Memoria del Seminario Internacional de Ganadería Tropical - S.A.G. - Banco de México Vol. Producción de Forrajes; 87-107. (1976).
- Wilson, P.N. The Availability of Feeds for Animal Production - Systems. IV Conferencia Mundial de Producción Animal Resúmenes. p.p. 5-6. (1978)
- Yabsley, G.M. Quality of Pasture and Forage Crops for Dairy -- Production in the Tropical Regions of Australia. 2. Review of Farming Practice. Trop. Grsslds., 5; 171-177. (1971).
- Young, J.G. Feeding the Dairy Cow. Advisory Leaflet No. 205, - Queensland Department of Primary Industries, Division of Dairying, Brisbane, Australia. 1970.