

TESIS CON
FALLAS DE ORIGEN

19

24



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

**Determinación de Grasa Butírica en las
Diferentes Etapas de Lactancia en Ganado
Holstein-Friesian.**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

Arturo Carmona Angeles

Asesor: M.V.Z. Humberto Arellano Sánchez



V N A M

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México

1986



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 está 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.

I N D I C E .

R E S U M E N .	-----	Pag. 1
1.- INTRODUCCION. 1.1 LECHE :	1.1.1 DEFINICION DE LECHE --- "	2
	1.1.2 COMPOSICION DE LA LECHE -- "	2
	1.1.3 FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION DE LA LECHE - - "	5
	1.2 GRASA : 1.2.1 IMPORTANCIA DE LA GRASA -- "	6
	1.2.2 COMPOSICION DE LA GRASA -- "	6
	1.2.3. FACTORES QUE INFLUENCIAN LA CANTIDAD DE GRASA EN LA LECHE-10	
11.- OBJETIVO	-----	Pag. 12
111. MATERIAL Y METODOS	-----	" 13
IV .-RESULTADOS	-----	" 15
V .-DISCUSION	-----	" 22
VI .-CONCLUSIONES	-----	" 23
VII.-BIBLIOGRAFIA	-----	" 24

R E S U M E N.-

Se ha escrito sobre la composición de la leche en la mayoría de los textos literarios, en este caso se hablará sobre la Grasa Butírica - en la leche.

Sobre éste tema hay poco escrito, por eso el objetivo de esta tesis es determinar si aumenta ó disminuye la cantidad de Grasa Butírica en ganado Holstein.

Las muestras de leche se tomaron de el "Rancho San Antonio", Municipio de San Juan del Rio, Queretaro y las pruebas se realizaron en la - Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan.

Para determinar la cantidad de Grasa Butírica en la leche, fué utilizado el Método de Gerber.

1.- INTRODUCCION.

Este trabajo ha sido encaminado a la determinación de la Grasa Butírica en las diferentes etapas de lactación, observando su variación de acuerdo con la etapa en la que se encuentra.

1.1.- LECHE.

1.1.1.- DEFINICION DE LECHE.

Secreción láctea, prácticamente libre de calostro, obtenida por ordeño completo de una ó más vacas en buen estado de salud, dicha secreción láctea no debe tener menos de 3.25 % de grasa de leche y no menos de 8.25 % de sólidos no grasos de leche.(18)

Líquido anfotero creado por la naturaleza para la alimentación del ternero desde su nacimiento hasta el destete.(7)

Secreción normal de la glándula mamaria de mamíferos.(5)

Secreción fisiológica de la glándula mamaria de los mamíferos para proveer nutrientes a sus crías.(14)

1.1.2.- COMPOSICION DE LA LECHE.

A continuación se exponen algunos cuadros sobre la composición de la leche según los diferentes autores.

En algunos cuadros se mencionan los componentes más importantes, por lo extenso de los mismos.

Cuadro No. 1.- En este cuadro se muestran los componentes más importantes de la leche, según el peso de cada uno en un litro de leche, notese como la mayor cantidad es de agua - siguiendo con la grasa como componente principal.

	CONSTITUYENTE	PESO EN UN LT. DE LECHE
	AGUA	860-880 g.
LÍPIDOS	GRASA	30-50 g.
	FOSFOLÍPIDOS	.30 g.
	VITAMINA A	.10-.50 mg.
	VITAMINA D	.4 mg.
	VITAMINA E	1.0 mg.
PROTEÍNAS	CASEÍNA	25.0 g.
	B-LACTOGLOBULINA	3.0 g.
CARBOHIDRATOS	LACTOSA	45-50 g.
	GLUCOSA	50 mg.
SALES INORG.	CALCIO	1.25 g.

FUENTE: Tecnología de la Leche.

Cuadro No. 2.- El siguiente cuadro nos muestra la composición de la leche, aquí el autor hace mayor referencia al segundo componente de la leche que es la grasa.

	CONSTITUYENTE	%
AGUA		87.25
GRASA	BUTIRINA	0.15
	CAPROLINA	0.14
	CAPRILINA	0.02
	CAPRINA	0.07
	LAURINA	0.29
	MYRISTICINA	.79
	PALMITINA	1.00
	ESTEARINA	0.07
	OLEINA	1.37
LACTOSA		4.70
CASEÍNA		3.0
LACTOGLOBULINA		3.40
SALES		0.75

FUENTE: Leche, Producción y Control.

Cuadro No.3 .- En el siguiente cuadro se muestra más reducida la tabla de porcentajes para los principales componentes de la leche según su autor.

CONSTITUYENTE	% PROMEDIO	% RANGO NORMAL
AGUA	87.25	89.50 - 84.00
GRASA	3.80	2.60 - 6.00
PROTEINA	3.50	2.80 - 4.00
LACTOSA	4.80	4.50 - 5.20
CENIZAS	0.65	0.60 - 0.80

FUENTE : Milk and Milk Products.

Cuadro No.4 .- En este cuadro se muestra la composición de la leche pero ahora haciendo referencia a las diferentes razas.

RAZA	% GRASA	% PROTEINA	LACTOSA	CENIZAS
AIRSHIRE	4.1	3.6	4.7	0.7
P. SUIZA	4.0	3.6	5.0	0.7
GUERNSEY	5.0	3.8	4.9	0.7
HOLSTEIN F.	3.5	3.1	4.9	0.7
JERSEY	5.5	3.9	4.9	0.7

FUENTE: Tomado de Armstrong T.V. 1959.

1.1.3 .- FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICION DE LA LECHE.

Los factores más importantes que afectan la composición de la leche son:

- A).- RAZA
- B).- INDIVIDUALIDAD
- C).- EJERCICIO
- D).- MANEJO
- E).- LACTANCIA
- F).- SALUD

Su composición se ve más influenciada que las demás fracciones por la nutrición y el medio ambiente.(19)

Se vio que la alimentación y la lactancia influyen en la composición y cantidad de la leche.(12)

La composición de la leche en la lactancia no es uniforme, sufriendo modificaciones en proporción de alguno de sus componentes.(17)

También hay una gran variación en la composición de la leche, varían los componentes inmediatamente después del parto, dentro de los primeros 5 días.(10)

Afirman que la cantidad de leche va en proporción con los nutrientes que ingiere el animal.(19)

1.2 .- GRASA.

1.2.1.-IMPORTANCIA DE LA GRASA BUTIRICA.

El tamaño del glóbulo graso tiene importancia en diferentes aspectos: Los glóbulos de menor tamaño favorecen su digestión, el transporte de la leche y la manufactura de quesos, pero no el descremado de la leche y el batido de la crema.

La grasa es importante como medio de transporte de las vitaminas liposolubles y por su alto contenido de ácidos grasos (butírico y Caproico) que son fácilmente digeribles.

(Armstrong, T.V. 1959, J. Dairy Sci.)

En el caso de la leche con alto porcentaje graso, como por ejemplo la de vaca Jersey, se hace menos queso, por cada kilo de grasa butirométrica. (4)

La grasa de leche suministra al organismo calor y energía, y contiene la mayor parte de la materia colorante (Caroteno).

Es una fuente muy importante de Vitaminas A, D, E. (7)

1.2.2 .- COMPOSICION DE LA GRASA DE LA LECHE DE VACA.

Cuadro No.5 .- En el siguiente cuadro se muestra la composición de la grasa de leche de vaca, se nota que está formada por triglicéridos, fosfolípidos y se nota que tiene una cantidad de vitaminas.

LÍPIDOS EN EMULSION	PESO POR LITRO DE LECHE.
A) GRASA (TRIGLICERIDOS)	30 - 50 g.
B) FOSFOLÍPIDOS	.30 g.
C) CEREBROSÍDOS	?
D) ESTEROLES	.10 g.
E) CARCINÓGENOS	0.10 - 0.60 mg.
F) VITAMINA A	0.10 - 0.50 mg.
VITAMINA D	0.4 mg.
VITAMINA E	1.0 mg
VITAMINA K	TRAZAS

FUENTE: Tecnología de la Leche.

Cuadro No.6 .- Composición de la grasa de leche de vaca.

AC. SATURADOS.

CATEGORIA	AC. GRASO	%
Volátiles Solubles	Butírico	5-6
	Caproico	
Volátiles Insolubles	Caprílico	5-6
	Cáprico	
	Laurico	
	Mirístico	
	Palmitico	

AC. INSATURADOS.

Monoenos	Decenoico	5
	Oleico	25
	Válleico	5
Polinsaturados no conj.	Linoleico	1
	Linolenico	0.5
	Araquidónico	0.3
Polinsaturados conj.	Dieno	1
	Trieno-Tetraeno	?

FUENTE: Ciencia de la Leche.

En el cuadro anterior el autor ha desglosado la composición de la grasa de la leche, como se nota la grasa butírica es una de las más importantes.

A continuación se muestran las diferencias en el porcentaje de grasa en las diferentes razas, notese como en la raza "Jersey" es mayor la cantidad de grasa en la leche y en la raza "Holstein" el porcentaje de grasa es menor.

Cuadro No.7 .- Porcentaje de grasa según las diferentes razas.

RAZA	% GRASA
Holstein Friesian	3.68
Pardo Suizo	3.68
Ayrshire	3.86
Dairy Shorthorn	3.62
Red Poll	3.75
Guernsey	4.52
Jersey	4.97

FUENTE: Milk Marketing Board 20. 1969-1970

1.2.3 .- FACTORES QUE INFLUENCIAN LA CANTIDAD GRASA DE LA LECHE.

Se puede admitir que a medida que transcurre la lactancia de los animales aumenta la grasa de la leche.(5)

Schmidt afirma que su composición va influenciada por el tipo de nutrición y el medio ambiente en que se encuentren.(19) Pero Jordan y Jenter demostraron que la grasa resultante en la leche no proviene de la ingerida en el alimento de la cual difiere mucho en su naturaleza y cantidad.(17)

También por la temperatura y la estación del año, el % de grasa en la leche varía, aumenta en el invierno y disminuye en la Primavera y en el Verano.(10)

Según Ensminger afirma que puede variar arriba ó abajo estacionalmente por un rango de .3 - .5 %.(10)

En su literatura César Agénjo afirma que la cantidad de grasa va en aumento según la edad del animal.(5)

La cantidad de grasa va en proporción con los nutrientes que ha ingerido el animal.(19)

Las vacas de 4 a 7 años de edad producen la mejor leche y la vida media de una vaca en una explotación es de cuatro años y medio.

Un pequeño descenso en el porcentaje de grasa se observa desde la primera a la novena lactación.(7)

Clunie-Harvey mencionan que al principio de la ordeña la cantidad de grasa en la leche es menos que al final, los últimos chorros en el ordeño contienen hasta el 9% de grasa.(7)

En las siguientes graficas se puede observar como aumenta ó disminuye la grasa según la época del año.

En la gráfica No.1 se nota como en los meses de Mayo y Junio los % de Grasa Butírica son bajos.

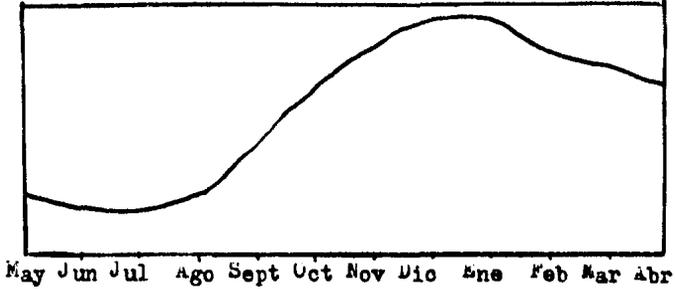
En la gráfica No.2 se observa que continúa todavía bajo el % en los meses de Julio-Agosto para que en los siguientes meses de un aumento en los porcentajes.

Ya en la Gráfica No. 1 para los meses de Septiembre en adelante se nota un aumento en el % de Grasa butírica.

Aquí se puede reafirmar la teoría que el % de grasa, aumenta en el invierno y disminuye en la Primavera y Verano.

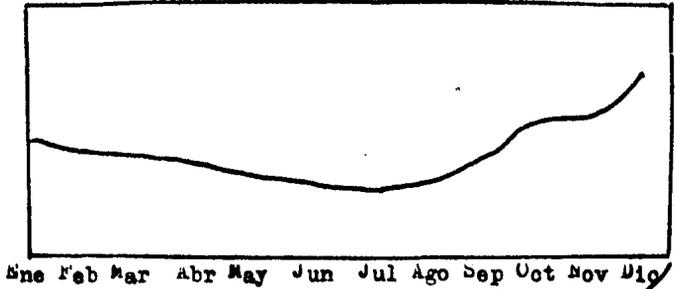
Gráfica No.1

% de Grasa.



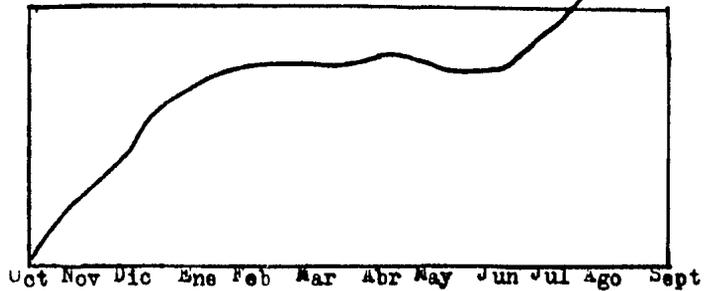
Gráfica No.2

% de Grasa



Gráfica No.3

% de Grasa.



Variación de la cantidad de grasa en las épocas del año.

El % de grasa tiende a alcanzar su máximo punto en Diciembre a Enero y disminuye en Junio y Julio.(8)

II OBJETIVO .-

El objetivo de este trabajo es determinar la variación de la cantidad de Grasa Butírica en todo el periodo de lactación, de un hato lechero de la raza Holstein-Friesian.

Las pruebas se llevaron a cabo por medio del Metodo de Herber para Grasa Butirométrica.

Para lograr el objetivo del trabajo se utilizaron 30 animales de la raza Holstein F. en sus diferentes etapas de lactación.

III MATERIAL Y METODOS .-

A continuación se describen brevemente los puntos con los que se llevó a cabo éste trabajo.

Situación Geográfica.- Todas las muestras se tomaron de una explotación de ganado lechero llamada "Rancho San Antonio" ubicado a - 170 Km. de la Ciudad de México por la autopista a Querétaro, a 37 Km. de la misma y a 7Km. de San Juan del Río Municipio de Querétaro.

Instalaciones.-El tipo de instalaciones con que cuenta éste rancho son: A).- 4 Corrales de 30 mts. de largo por 15 mts. de ancho cada uno, que contienen 180 animales.

Estos animales son los que están en producción, las becerrerías y parideros están en otro lugar específico del rancho, así como una sala de ordeña.

B).- Animales.-Son de ganado lechero de la raza Holstein Friesian.

Las muestras se tomaron de los siguientes animales:

a).- 10 Vacas recién paridas a 120 días de lactación.

b).- 10 Vacas de 121 a 180 días de lactación.

c).- 10 Vacas de más de 181 días de lactación.

C).- Alimentación.-El alimento que se suministra a estos animales es en base a:

- Alimento concentrado marca comercial "Selagro" con 18 % de Proteína Cruda esta solo se administra en la ordeña.

- Silo, melaza, sales minerales, alfalfa verde en la época, si no es la época se les da alfalfa achicalada.

MATERIAL DE LABORATORIO.

1 Butirómetro de Gerber.

1 Pipeta de 10 ml.

1 Pipeta de 1 ml.

1 Pipeta Volumétrica de 11 ml.

1 Tapón para Butirómetro.

11 ml. de leche.

REACTIVOS.-

H_2SO_4 Acido Sulfúrico.

Alcohol Isoamílico

EQUIPO.-

Centrifuga de Gerber.

PROCEDIMIENTO: METODO DE GERBER.

- A).- Transferir 10 ml. de Ac. Sulfúrico a un Butirómetro, adicionar cuidadosamente 11 ml. de leche lentamente (Evitando que se mezclen) y 1 ml. de Alcohol Isoamílico.
- B).- Insertar el tapón y sujetar el Butirómetro por el cuello.
- C).- Agitar el Butirómetro hasta que la cuajada se disuelva completamente, teniendo cuidado porque la mezcla se calienta bastante.
- D).- Llevar los Butirómetros a la Centrifuga de Gerber y colocarlos en una posición invertida, centrifugar a 1000 RPM durante 5 min.
- E).- Se sacan los Butirómetros en la misma posición y se hace la lectura de la columna transparente de grasa ayudandose con el ajustador, el cual se inserta en el tapón y se aumenta ó disminuye la presión de el tapón, hasta que la parte inferior de la columna de grasa se encuentre paralela a una de las divisiones mayores de la escala del Butirómetro. (10)

IV. RESULTADOS.-

A continuación se puede observar unas tablas en las cuales estan anotados los resultados de cada una de las vacas con respecto a su % de grasa en las diferentes fechas y etapas de lactancia.

No. de Animal	31 Nov.	13 Ene.	2 Feb.	16 Mar.	21 Abr.	14 Mayo.
60	2.2	2.4	2.5	2.7	2.9	2.6
64	3.2	3.5	3.3	3.4	3.3	3.2
84	1.8	2.0	1.9	2.1	2.2	2.7
95	2.4	2.6	2.5	2.6	2.6	2.2
125	1.7	1.9	2.4	2.5	3.2	4.3
134	3.0	3.4	3.1	3.2	3.2	3.4
150	3.5	3.7	1.7	2.5	3.7	2.0
205	1.6	1.8	1.8	1.9	2.2	1.8
308	2.0	2.1	3.1	3.0	3.1	1.9
596	2.5	2.7	1.7	2.3	2.5	3.0

Cuadro No. 8 .- Porcentajes de grasa en vacas recién paridas a 120 días de lactación.

Cuadro No.9 .-Porcentajes de grasa en vacas de 121 a 180 días de lactación.

No. de Animal	31 Nov.	13 Ene.	2 Feb.	16 Mar.	21 Abr.	14 Mayo.
78	4.4	4.6	5.8	5.8	6.1	3.8
111	2.0	2.0	4.2	4.1	4.3	2.0
114	3.0	3.2	2.6	2.7	3.3	2.9
232	3.2	3.4	2.9	3.4	3.8	3.5
553	4.0	4.1	4.0	4.1	5.0	7.0
580	2.2	2.4	3.2	3.2	3.3	4.9
873	1.4	1.4	4.3	4.4	4.0	4.5
951	1.6	1.7	2.1	2.8	5.9	2.4
1025	3.5	3.7	3.1	3.9	4.1	3.7
1032	2.5	2.6	2.1	2.9	3.0	4.7

Cuadro No. 10 Porcentajes de grasa en vacas de más de 181 días de lactación.

No. de Animal	31 Nov.	13 Ene.	2 Feb.	16 Mar.	21 Abr.	14 Mayo.
11	5.6	5.7	5.6	5.7	S E C A D O	
15	4.3	4.5	6.3	6.4	"	
17	3.4	3.5	5.7	5.7	"	
74	5.5	5.8	5.9	6.0	"	
93	3.5	3.8	4.9	4.1	S E C A D O	
108	3.4	3.4	4.0	4.2	"	
179	4.0	4.2	4.3	4.4	"	
331	5.0	5.2	5.3	5.5	"	
474	3.4	3.6	3.8	3.9	S E C A D O	

Cuadro No. 11 .- Este cuadro nos muestra el promedio de grasa en general de los animales que se utilizaron en el experimento según la fecha de recolección de la muestra.

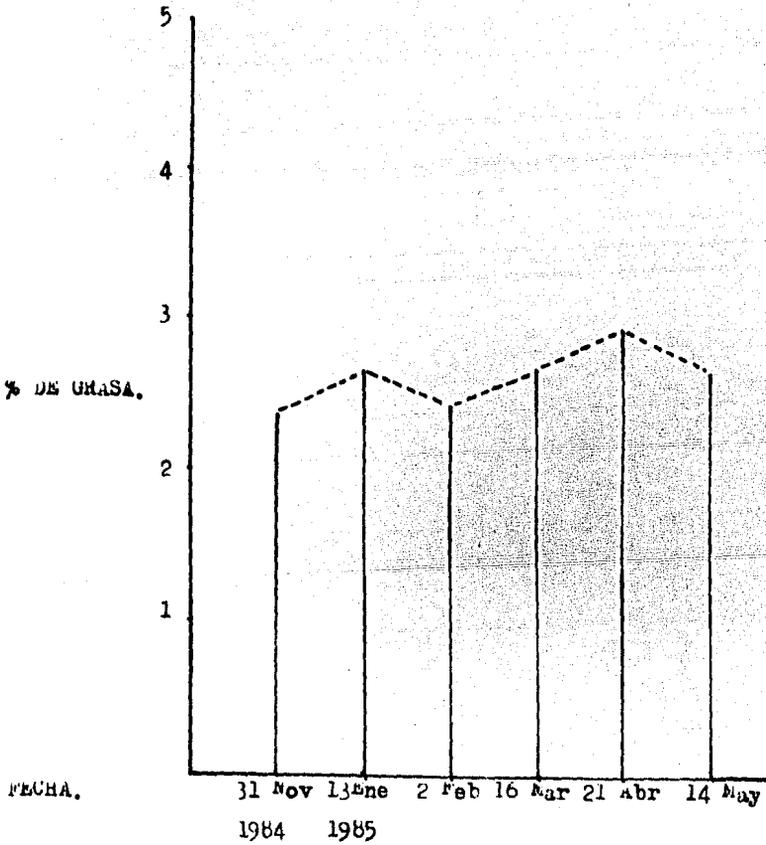
El resultado como promedio general en todo el hato lechero fue de 3.475 % de grasa.

	31 Nov.	13 Ene.	2 Feb.	16 Mar	21 Abr	14 May.
0-120 Días Lactación.	2.39	2.61	2.40	2.62	2.89	2.61
121-180 Días Lactación	2.78	2.91	3.43	3.73	4.28	3.94
181 Días en Adelante	4.33	4.49	5.04	5.15	Secado	Secado.

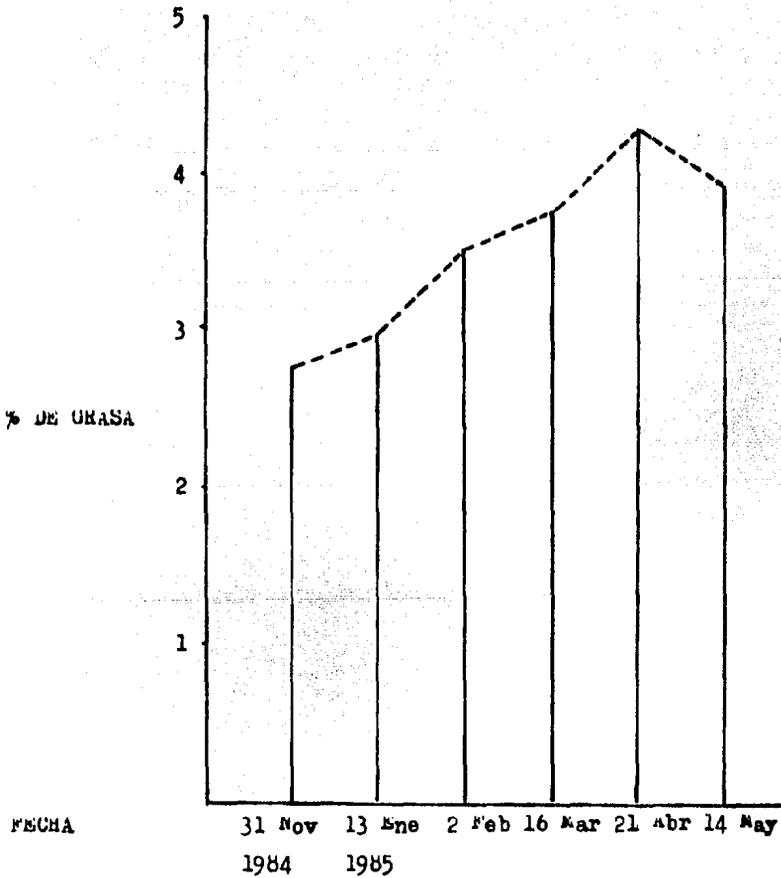
En los análisis que se realizaron de los datos, se encontró que la cantidad de grasa está en aumento según la etapa de lactación.

En las gráficas que se observan a continuación se ve este aumento en la cantidad de grasa y se nota que para el mes de Diciembre la cantidad va en aumento y ya para el mes de Mayo va en disminución.

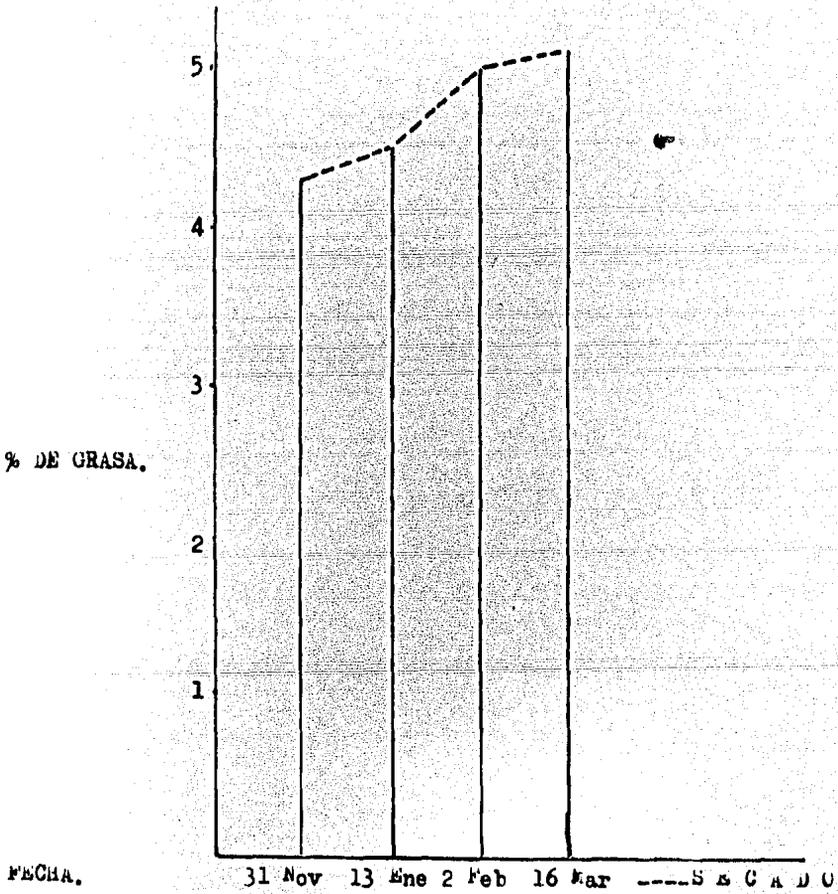
Grafico No. 4 .- % de Grasa en vacas recién paridas hasta 120 días de lactación.



Grafica No.5 .- % de Grasa en vacas de 121 a 180 días de lactación



Grafica No.6 .- % de grasa en vacas de más de 161 días de lactación.



V .- DISCUSION .-

Se puede observar que a medida que aumentan los días de lactación va en aumento la cantidad de grasa butírica en la leche.

También se noto que este aumento de grasa se acéntúa más a medida que se acercan los meses frios.(16)

Otros aspectos de este aumento en la grasa puede ser la temperatura, la estación del año, y según el tipo de nutrición que se les da a estos animales.(4)

La utilización de melaza en animales en producción de leche eleva ligeramente la cantidad y mejora la calidad de la leche, por consiguiente aumentaría la cantidad de grasa en la misma.(13)

Se cree que para obtener mayor cantidad de grasa se necesita dar forraje con materia seca ó con una buena fuente de calorías.(16)

V1 .- CONCLUSIONES.

Según los resultados obtenidos en este trabajo se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- 1.- Que los animales utilizados en este experimento aumentaron la cantidad de grasa para el periodo de Invierno y hubo una disminución de la misma para Verano.
- 2.- Que a medida que aumentaron los días de lactación el promedio de grasa en la leche fué en aumento.
- 3.- El porcentaje promedio obtenido en el experimento en comparación con los textos literarios revisados, resultaron ser un poco más bajos, esto se puede atribuir a :
 - A). Los metodos utilizados para la determinación de grasa - butírica en la leche.
 - B). La muestra fué tomada al principio de la ordeña y según - Clunie Harvey la cantidad de grasa en la leche es menos - que al final, los últimos chorros contienen mayor cantidad de grasa.(7)
 - C). Tipos de laboratorios, así como la temperatura, humedad y - las revoluciones por minuto en la centrifuga.
 - D). La individualidad de cada animal, que algunos llegan a - producir más ó menos cantidad de grasa.
 - E). La alimentación a base de alfalfa verde y el concentrado, pudo haber influido en la cantidad de grasa.
- 4.- También se cree que en el mes de Diciembre que no se tomaron muestras y que es la temporada cuando es más elevada la cantidad de grasa en la leche, haya influido para disminuir el porcentaje - total en la pruebas.
- 5.- Tomamos en cuenta también el hecho de traer la muestra de - Querétaro a la Facultad de Estudios Superiores-Cuautitlan y correr las pruebas pasadas de 15-20 Hrs. después.

VII .- BIBLIOGRAFIA.

- 1) Arellano S. H. Apuntes de Lab. de Inspección de Productos de Origen Animal. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan 1982.
- 2) Armstrong, T.V. ,J. Dairy Sci, 1959.
- 3) Parret, E.A. and Barkin F.J. Milk and Beef Production in the Tropics. Oxford, University Press. 1974
- 4) Campbell, F.J. Estamos utilizando la raza adecuada de ganado lechero? Proceedings de Producción de leche, Universidad de Massey. 1976
- 5) César A.C. Enciclopedia de la leche, Espasa Calpe. Madrid 1956.
- 6) Charleis A. Ciencia de la leche. Ed. Continental la. Ed. en español año 1956.
- 7) Clunie H.- Harry H., Leche, Producción y Control. academia León España año 1964.
- 8) Combs. E. and Macy. Milk and Milk Products. 4^o Edition New York Mc. Graw Hill 1974.
- 9) Diggins R.V. Vacas Leche y sus Derivados 2a. ed. Ed. Continental, S.A. año 1976.
- 10) Ensminger M.E. B.S., M.A., Ph. D. The Stockmans Handbook 5a ed. 1978.
- 11) Escobosa, A., R.J. Gonzalez y J. Combs,. Uso del Calostro Fermentado en la alimentación de Becerras Holstein, 11 Congreso Nacional de A.M.V.E.B.
- 12) Falconer Ian R. Lactation London Butter Worths 1971.
- 13) Flores M.J.A. Bromatología animal, Ed. Limusa 1975.
- 14) Foley, R.C., D.L. Bath, F.A. Dickinson y H.A. Tucker Dairy Cattle: Principles, practices, problems, profits. Lea and Febiger, Philadelphia, 1973.

- 15) Judkins H.F., Kenner H.A. Leche Producción y Procesos Industriales. Cfa. Ed. Continental 1972.
- 16) Marin B.J., Nodot P.R., Villalobos E., Determinación de las causas de Variación en el contenido de sólidos grasos en la leche de vacas F1 X 3/4 - Holstein X Cebú en trópico húmedo. Memorias Al Congreso Nacional de Buiatria. Guadalajara Jal. 1985.
- 17) Moreno R.T. La Leche. Ed. El ateneo, Buenos Aires 1966.
- 18) Revilla A., R.M.S.A. Tecnología de la Leche Herrero Hermanos, S.A. 6a ed. México 1981.
- 19) Schmid U.H. Biología de la Lactación Ed. Acribia Zaragoza España 1971.