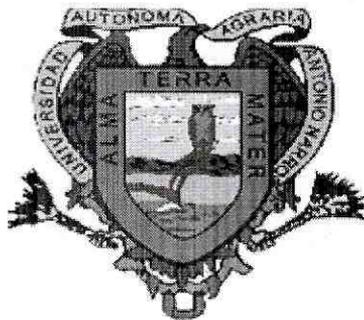


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**DETERMINACIÓN DEL INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN  
VACAS HOLSTEIN FRIESIAN SOMETIDAS A TRATAMIENTO CON EL  
COMPUESTO DE DEXTROSA, NIACINA, MAGNESIO Y DIFOSFATO DE  
TIAMINA, EN LA ETAPA DE TRANSICIÓN EN UN ESTABLO DE LA  
COMARCA LAGUNERA**

**POR**

**SCHEENA HEBERTH VÁZQUEZ CONTRERAS**

**TESIS**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTENER EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA**

**“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

**DETERMINACIÓN DEL INCREMENTO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN  
VACAS HOLSTEIN FRIESIAN SOMETIDAS A TRATAMIENTO CON EL  
COMPUESTO DE DEXTROSA, NIACINA, MAGNESIO Y DIFOSFATO DE  
TIAMINA, EN LA ETAPA DE TRANSICIÓN EN UN ESTABLO DE LA  
COMARCA LAGUNERA**

**POR**

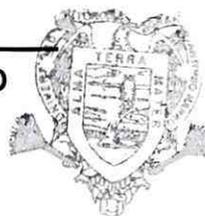
**SCHEENA HEBERTH VÁZQUEZ CONTRERAS**

**APROBADA POR**



---

**M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO  
ASESOR PRINCIPAL**



Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal  
UAAAN - I.T.

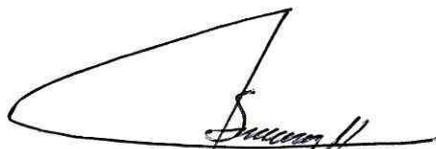


---

**M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA  
COORDINADOR DE LA DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS QUE SE SOMETERÁ A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO  
EXAMINADOR COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
APROBADA POR:



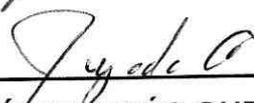
M.V.Z. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO  
PRESIDENTE



I.Z. JORGE H. BORUNDA RAMOS  
VOCAL



M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA  
VOCAL

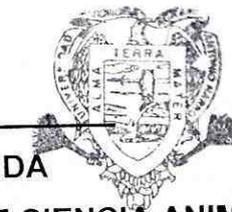


M.C. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE  
VOCAL SUPLENTE



M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal  
UAAAN - UL

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de vivir y por darme la fortaleza para realizar mis sueños y metas.

A mis padres que sin ellos no hubiese logrado mis retos y sobre todo por apoyarme en las buenas, en las malas, en mis sueños e ideales.

Al Médico Veterinario Zootecnista Jesús Torres del Río encargado de la Granja "Victoria" por su colaboración, para la realización del presente trabajo.

Al Médico Veterinario Zootecnista Rodrigo Isidro Simón Alonso por brindarme su apoyo incondicional para realizar este trabajo, por su paciencia y por compartirme sus conocimientos.

Al Sr. Arturo Ortiz Treviño por facilitarme información sobre el compuesto de (dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina) Glukogen.

Al MC. Ernesto Martínez Aranda por ser un gran amigo y apoyarme en el transcurso de la carrera.

Al Ingeniero Zootecnista Jorge Borunda por haber sido parte en la realización de este trabajo.

## DEDICATORIAS

A mi mamá Rebeca Contreras Reyes por haberme dado la vida y la inspiración de luchar y conseguir lo que quisiera para enfrentar la vida con mayor facilidad.

A mi papá Luis Alberto Vázquez González quien me ha brindado su apoyo y por darme la oportunidad de prepararme profesionalmente.

A mi prometido Jesús Chávez Meraz quien me aguantó y apoyó en los momentos más difíciles en el transcurso de la carrera, por su comprensión, confianza y sobre todo por los momentos felices que me haces vivir.

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS	Pág
CUADRO 1.- PROMEDIO DE PRODUCCIÓN POR VACA MENSUAL.....	8
CUADRO 2.- PUNTOS CRÍTICOS DEL METABOLISMO ENERGÉTICO.....	14
CUADRO 3.- REGISTRO DE PESADAS TESTIGO.....	22
GRAFICA 1.- TESTIGO.....	24
CUADRO 4.- REGISTRO DE PESADAS PRUEBA (dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina).....	25
GRAFICA 2.- PRUEBA (dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina).....	27
GRAFICA 3.- RESULTADO COMPARATIVO.....	28
GRAFICA 4.- RESULTADO COMPARATIVO.....	29

INDICE	Pág
AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	II
INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS.....	III
INDICE GENERAL.....	IV
1.- RESUMEN.....	1
2.- INTRODUCCIÓN.....	2
3.- JUSTIFICACIÓN.....	4
4.- OBJETIVOS.....	5
5.- REVISION DE LITERATURA.....	6
6.- ANTECEDENTES.....	10
6.1- Energía.....	10
7.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
8.- MATERIALES Y METODOS.....	18
8.1.- Localización geográfica.....	18
8.2.- Clima.....	18
8.3.- Lugar de investigación.....	18
8.4.- Selección del hato.....	19
8.5.- Aplicación del compuesto de (dextrosa, niacina, magnesio y arsenato de tiamina.....	20
9.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	21

10.- DISCUCION.....	30
11.- CONCLUSIONES.....	31
12.- SUGERENCIAS.....	32
13.- LITERATURA CITADA.....	33

## 1.- RESUMEN

Esta investigación se realizó en las instalaciones del establo Granja Victoria el cual se encuentra ubicado en la carretera Esmeralda kilómetro 2 en la región lagunera del estado de Gómez Palacios Durango.

El objetivo del presente trabajo, es determinar el comportamiento productivo de las vacas lecheras, administrando energía del compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina de tal forma de no dañar a la vaca o bien reducir la movilización de las reservas corporales de energía.

El trabajo se realizó en 140 vacas Holstein Friesian, los animales son de dos lotes de 70 vacas a uno se le aplicó el compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina y el otro lote no se le aplicó nada siendo éste el testigo.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los diferentes grupos de vacas, en este trabajo de investigación se demuestra que la aplicación del compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina se muestra superior en todos los aspectos productivos.

## 2.- INTRODUCCIÓN

La leche es uno de los alimentos más completos para la población humana; por lo que su producción es parte de las estrategias de seguridad alimentaria en todos los países del mundo (4). Aún cuando el consumo mínimo de leche per cápita es de 500 mililitros por día recomendado por la FAO (organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación), encontramos que éste es realmente inferior; mencionándose que el 40% de la población no toma leche, el 15% casi no lo hace y de los que consumen leche el 65% son adultos, además, dos tercios han sido afectados por desnutrición de segundo o tercer grado en alguna etapa de su vida (22).

La mayoría de los países lecheros desarrollados, a excepción de Nueva Zelanda y Australia (Oceanía), se establece como prioridad la estabilización del mercado interno y la satisfacción de las necesidades internas de la población. En el mundo se producen alrededor de 500 millones de toneladas de leche anualmente (4).

Tomando en cuenta el déficit de cantidad de leche producida en el mundo, México necesita producir más para abastecer a la población y así evitar la importación. Esto resalta la necesidad de analizar la serie de factores relacionados con la problemática en la cual se encuentra inmersa la producción de leche en nuestro país (22).

Para el incremento de leche es necesario aumentar la energía en la vaca sin que ésta entre en un balance energético negativo en el periodo de parto.

Es por eso que hay que administrar una fuente de energía que sea extra e independiente de la dieta. Reduciendo la movilización de las reservas corporales de energía.

Por lo que el objetivo de este trabajo de investigación es el de determinar el comportamiento productivo en vacas suministrando el compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina en la etapa de transición, con la meta de llegar a producir más leche con el mismo manejo, no perjudicando a la vaca.

### **3.- JUSTIFICACIÓN**

Con la realización de este trabajo de investigación se pretende obtener la suficiente información que permita determinar la utilización del compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina, en vacas en la etapa de secado, aumentando la producción de leche.

#### **4.- OBJETIVOS**

Determinar el comportamiento productivo de las vacas lecheras administrando energía (compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina) de tal forma de no dañar a la vaca o bien reducir la movilización de las reservas corporales de energía.

## 5.- REVISIÓN DE LITERATURA

La producción de leche presenta una serie de características particulares, según se realice en empresas con explotación intensiva de los recursos, en pequeñas unidades familiares de producción o en el trópico, con la ganadería de doble propósito (5).

México es el principal país importador de leche en el mundo. El gran flujo de importaciones ha propiciado que el precio nacional de la leche baje, lo que ocasiona un decremento en los ingresos de los productores (1). El gran déficit en la producción nacional de leche y la limitada capacidad de producción y procesamiento de este producto han hecho de México el socio ideal para los países exportadores de los diversos productos lácteos (18).

Es importante hacer mención, de que a pesar de la aguda problemática a la que a enfrentado y sigue enfrentando el sector lechero nacional en las últimas décadas y de incertidumbre presente que impide ver con claridad su futuro, es urgente la búsqueda de las alternativas para esta actividad que resulten adecuadas al país ya que en vísperas de la firma del Tratado de Libre Comercio, nuestro país tendrá que enfrentar una serie de desafíos en el sector agropecuario en virtud de la competitividad de precios con los productos de los países del norte, los cuales son producidos con bastante eficiencia y aunados a políticas de subsidios de gobierno podrán ofrecer sus productos a precios competitivos desplazando a los ganaderos mexicanos (22).

La industria lechera en México ha experimentado una serie de condiciones climáticas, económicas y sociales adversas durante las últimas dos décadas. Sin embargo, no han resultado del todo favorables para el sector lechero (18).

A mediados de los ochentas México comenzó a cambiar su política de desarrollo económico y asentar las bases de un cambio estructural que lo llevó, de una economía cerrada con una industria excesivamente protegida, hacía una cada vez más orientada al mercado exterior. Dada la apertura comercial y desregulación gubernamental de los mercados, se debe conocer la situación del sector lechero para ubicar sus perspectivas de desarrollo (1).

La ganadería de la comarca lagunera se práctica en los grandes distritos de riego situados en el altiplano mexicano. En este sistema se ubica el 8% de la leche pasteurizada, se encuentra muy extendido un uso intensivo de los factores productivos y las empresas disponen de un alto grado de mecanización, reflejo de la alta productividad de la mano de obra y del hato lechero. Esta zona contribuye con aproximadamente el 8% de la producción nacional de leche (5).

La región Lagunera cuenta con la cuenca lechera más importante del país, tanto por su producción de leche como por su integración en una organización corporativa que abarca desde el desarrollo de la actividad primaria hasta la comercialización de sus productos industrializados (14). La Comarca Lagunera es una de las cuencas lecheras más importantes en el ámbito nacional, con

aproximadamente 214 mil cabezas de ganado bovino lechero en producción que producen 1.73 millones de litros de leche diarios (9).

PRODUCTIVIDAD		
	PROM DE PRODUC POR VACA MENSUAL	TOTAL DE VACAS EN HATO
07/2002	27.9	4687
08/2002	26.8	4671
09/2002	26.9	4692
10/2002	26.8	4706
11/2002	27.1	4793
12/2002	27.3	5269
01/2003	26.5	5493
02/2003	27.0	5789
03/2003	28.4	6149
04/2003	28.8	6390
05/2003	28.5	6528
06/2003	27.9	6680
TENDENCIA	27.4	TENDENCIA 5487

(CUADRO 1) Promedio de producción por vaca mensual (2).

La lechería ha tenido un desarrollo creciente en los últimos años basado en mejoras en la alimentación y en el proceso de holsteinización, lo que ha llevado a un incremento en la producción animal (13). Mientras que en el año 1994 la producción de leche de vaca crecía un 2.7% (13.2% en el período 1991 – 1994), en 1997 decreció en un 1.2%, con algo más de 4.215 millones de litros; por su parte, la leche de cabra también mostró variaciones negativas en este año (-3.8%) (5).

Ante el cada vez más difícil equilibrio entre la producción de leche en la Laguna y los recursos naturales en que se sustenta, la salida que han encontrado los productores es la “artificialización del sistema”. A pesar de tener una base estrictamente biológica, la producción lechera depende cada día más de la intervención del hombre, lo cual le imprime un carácter artificial al proceso productivo. Sin embargo, si el entorno natural ya no ofrece las ventajas ambientales para el complejo productivo lácteo en la Laguna, cabe preguntarse cómo es posible no solo que continúe, si no que, lejos de desaparecer, esté en franco crecimiento y concentre cada vez más la producción (11).

los requerimientos de mantenimiento representan un 56 % de los requerimientos totales de energía (16).

La ingestión de energía no compensa las necesidades de mantenimiento y de producción durante las primeras semanas de lactación debido a la alta demanda energética para producción de leche y a la limitada capacidad de consumo de alimentos (17).

Las vacas producen más leche por año, cuando el secado abarca entre 40 y 70 días, que cuando ese período seco es menor. Un período de seca mayor incrementaría la producción de la siguiente lactación, pero el tiempo de producción de leche total a lo largo de la vida será menor (15).

Metabólicamente el animal se prepara a través de su homeorresis para enfrentar las altas demandas energéticas en el periodo de transición (13).

Sinonimias del compuesto (dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina): Cocarboxylase; thiamine pyrophosphate; thiamine pyrophosphate ester chloride; TDP; TPP; berolase; bivitasi; cocalose; cocarvit; nutrase y pyrolase (20).

## Dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina.

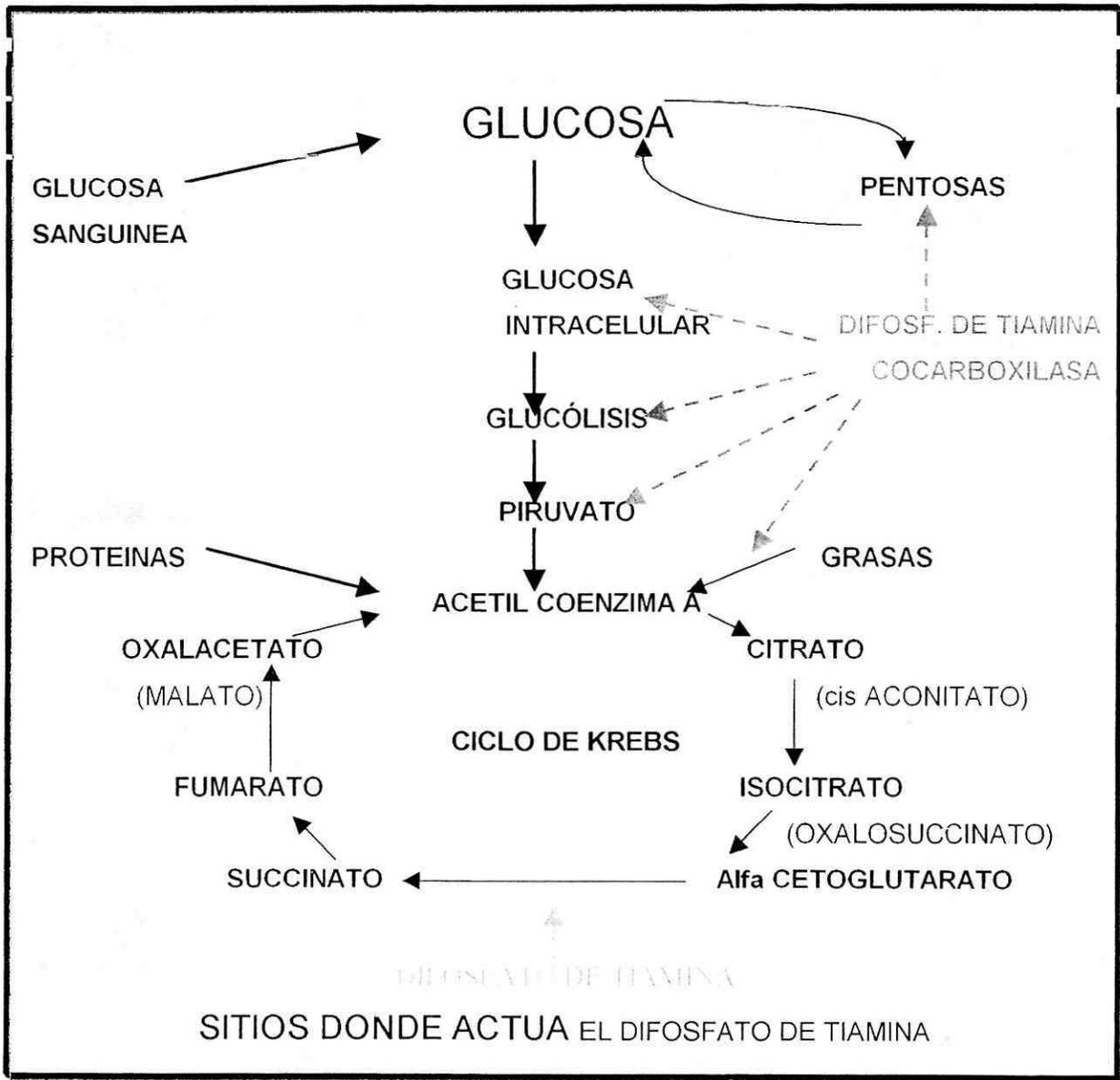
Las tres primeras sustancias tienen una relación con el metabolismo energético, pero el difosfato de tiamina juega un papel preponderante como el único producto disponible en el mercado que mejora la utilización de la energía metabolizable, ya que interviene positivamente en los puntos considerados como críticos dentro de los ciclos energéticos, mismos que repercuten en la salud, reproducción y producción de los animales (19).

La bioquímica define como puntos críticos del metabolismo energético, los siguientes:

1. La introducción de la glucosa al interior de la célula, a nivel de la membrana, dependiendo de los niveles de insulina, ácido láctico y oxígeno.
2. La cantidad de Glucocinasa producida, misma que depende de la insulina como factor estimulante.
3. Los niveles de descarboxilación del Piruvato para formar Acetil Coenzima A, sustancia que permite que se inicie el ciclo del ácido Tricarboxílico y se pueda llevar a cabo la Beta oxidación de los lípidos (metabolismo de los ácidos grasos).
4. Dentro del ciclo del ácido Cítrico, al paso de Alfa Ceto Glutarato a Succinato.
5. La utilización de vías alternas como el ciclo de las pentosas

6. La dotación de ciertas cantidades de energía para la Beta Oxidación de las grasas, energía que debe proceder de la glucólisis (20).

La glucólisis da lugar directamente al ciclo de Krebs, que es el sitio para la oxidación completa de los energéticos y la principal vía metabólica productora de energía del cuerpo. Otra vía metabólica para la oxidación de la glucosa, además de la glucólisis, es la vía metabólica de la pentosa – fosfato (8).



(CUADRO 2) Puntos críticos del metabolismo energético (19).

La energía es el nutriente más limitante al comienzo de la lactación (17). En los animales con altos requerimientos energéticos o en los que esto se elevan drásticamente, debido a la etapa de producción o trabajo en que se encuentren (por ejemplo: cerdas y vacas en lactancia), se presentan deficiencias energéticas o trastornos asociados con la energía (20).

En estado de balance energético negativo el nutriente más limitante es la glucosa, ya que el rumiante debe ser sintetizada mediante neoglucogenesis hepática, a partir de precursores, cuyo aporte es variable de acuerdo a los requerimientos, los precursores tales como propionato, que pueden contribuir a la formación de glucosa en 30 – 50 %, el lactato en aproximadamente en un 10 %, los aminoácidos, en aproximadamente un 9 % y el glicerol en un 5 % y que puede llegar hasta un 23 % en casos de ayuno (7). Todo el propionato se convierte a glucosa en el hígado. El hígado utiliza a los aminoácidos para la síntesis de glucosa (23).

Por su función bioquímica, el compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina es un auténtico protector hepático, sobre todo en aquellos animales donde la función de este órgano se compromete (vaca en lactación) (19).

Un 50 – 60 % de los costos de producción de un establecimiento lechero están asociados a la alimentación del ganado (16). Se describen algunas alternativas para mejorar el balance energético en

el periodo de transición como: la composición de la dieta, principalmente en el aporte de energía, y el manejo de la alimentación (13).

Al utilizar el compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina se estará incrementando la capacidad metabólica al aumentar la presencia de difosfato de tiamina en la célula, cuyo efecto será una resistencia mayor a padecer el déficit energético (19).

En consecuencia, las vacas movilizan sus reservas corporales de energía (grasa y proteína en menor medida) para minimizar el déficit de energía (17). Las vacas que se encuentran demasiado delgadas poseen: una producción de leche reducida debido a una falta de reservas corporales adecuadas para ser utilizadas en el comienzo de la lactancia (12).

El compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina; fundamentalmente trabaja sobre la porción de energía que procede de la digestión y que el metabolismo normalmente almacena, ya que no puede procesarla toda. La mayor parte de los organismos que padecen déficit energético o mueren como consecuencia, presentan reservas corporales (sobre todo grasa) que por incapacidad metabólica no fueron utilizadas (19).

## **7.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En nuestro país uno de los principales problemas que se presentan en los establos es el aumento de leche alterando el funcionamiento normal de la vaca por consecuencia dura menos su vida productiva.

Los requerimientos de energía para mantenimiento y producción son los dos más importantes rubros en las vacas lecheras (16). Es por ello que hay que tratar de ayudar administrando energía de otra forma que no sea modificando su alimentación.

## **8.- MATERIALES Y METODOS**

### **8.1- Localización geográfica:**

La comarca lagunera se ubica en la parte central de la porción norte de la republica mexicana, entre los meridianos 102° 00" y 104° 47" de longitud oeste y los paralelos 24° 22" y 26° 53" de latitud norte, a 1,140 mts. sobre el nivel del mar (21).

La Comarca Lagunera está ubicada entre dos estados: Coahuila y Durango. Es una región semidesértica del desierto Chihuahuense. Con una superficie total de 47,887.5 has. distribuidas en cinco municipios de Coahuila y diez de Durango, representando el 2.5 % de la superficie nacional (10).

### **8.2- Clima**

El tipo de clima es seco desértico semicalido con lluvias durante el verano. La temperatura media anual histórica es de 22.1 °C, siendo su máxima extrema de 41.5, la cual puede alcanzar hasta los 45 °C en las épocas cálidas (verano) y la mínima de -5.5 °C. La precipitación pluvial en promedio es de 263 mm siendo cuatro los meses lluviosos (junio – Septiembre)(21).

### **8.3- Lugar de investigación:**

El presente trabajo de investigación se llevará a cabo en las instalaciones del establo Granja Victoria Kilómetro 2 carretera Esmeralda, propiedad del señor Juan Manuel Armendáriz García de la ciudad de Gómez Palacios Durango. Para ello se probará el

compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina en 70 vacas de raza holstein, y 70 vacas no se les aplicará, se evaluará la cantidad de leche para cada lote y la inversión en el caso de los animales tratados contra los no tratados. Para la selección de los lotes serán en base al historial de producción de cada vaca de la lactación anterior de dicho establo.

#### **8.4- Selección del hato:**

Debido a las facilidades brindadas por el Propietario, el Encargado y los Médicos Veterinarios del establo, se pudo contar con los datos necesarios para esta investigación.

Se tomaran historiales de vacas de 245 – 250 días de gestación de las cuales se separaran las de 1<sup>a</sup> lactación, 2<sup>a</sup> lactación, 3<sup>a</sup> lactación, 4<sup>a</sup> lactación, 5<sup>a</sup> lactación, 6<sup>a</sup> lactación y 7<sup>a</sup> lactación; de las cuales a cada una de las lactaciones se sacará el promedio de leche por vaca, esto se realizara sumando las cantidades de leche registradas y dividiendo el total en los días en leche.

Dependiendo del promedio por vaca se tomaran los promedios y se estandarizaran con una variable de  $\pm$  1 litro de producción; tomando una para testigo y otra para prueba (a las que se les va aplicar el compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina, formando así los 2 lotes, vacas que no coinciden con el promedio se eliminan.

## **8.5- Aplicación del compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina**

La primera aplicación se hará 20 días antes del parto y por la mañana administrando 500 mililitros (ml) del compuesto de dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina, combinado con 500 ml de aminoácidos (Ener – Jet Lite NRV\* Vitamínico Reconstituyente de laboratorios Norvet) de administración endovenosa lenta con una venoclisis y aguja número 16 x 1½". Y la segunda aplicación se hará al momento del parto igual que lo ya mencionado. El manejo y la dieta será igual para las vacas testigos que para las de prueba.

La leche se pesará una vez por mes y se registran los días en leche, que es el manejo normalmente en todo el hato en producción tomando en cuenta que el pico de lactancia es de 55 a 60 días promedio. Registrar la cantidad de leche durante 4 meses dando la misma dieta. El registro se hará de la producción individual de la leche con pesadores que se usan en el establo de la marca Waikato.

## 9.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estas tablas representan la pesada de leche individual que fue realizada cada mes durante cuatro ocasiones.

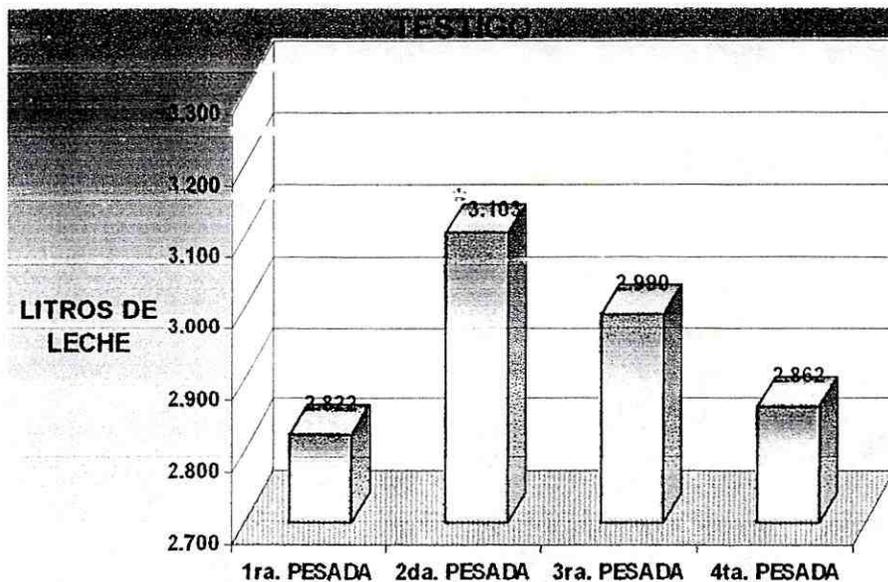
### TESTIGO

Cantidad	N. Vaca	1ra. Pesada	2da. Pesada	3ra. Pesada	4ta. Pesada	TOTAL
1	179	43	52	51	42	188
2	384	48	53	48	48	197
3	432	25	21	26	15	87
4	241	33	35	34	32	134
5	1933	34	42	34	27	137
6	481	27	44	32	38	141
7	1486	36	32	32	39	139
8	2089	36	34	34	35	139
9	613	36	53	57	43	189
10	1731	38	34	36	15	123
11	634	39	49	49	52	189
12	816	39	47	46	45	177
13	726	39	50	46	40	175
14	1756	32	36	35	37	140
15	728	45	48	50	47	190
16	2021	30	31	23	17	101
17	767	35	40	40	44	159
18	623	40	44	37	41	162
19	925	49	62	51	57	219
20	642	41	54	54	52	201
21	941	36	40	40	46	162
22	840	44	37	42	32	155
23	965	33	51	37	30	151
24	1400	41	46	42	40	169
25	1048	18	36	42	38	134
26	921	42	55	50	35	182
27	1153	42	37	35	31	145
28	1256	42	37	54	48	181
29	1999	31	33	37	35	136
30	1319	24	50	39	44	157
31	21	44	42	46	49	181
32	1321	38	46	46	36	166
33	101	48	43	37	36	164
34	1330	42	59	53	50	204
35	962	43	32	34	34	143
36	1410	33	53	53	54	193
37	534	40	40	36	34	150
38	1532	52	49	56	53	210

39	1331	49	45	42	55	191
40	1542	46	47	40	30	163
41	1813	35	39	36	34	144
42	1573	53	59	67	53	232
43	1637	48	50	45	39	182
44	1871	42	49	55	46	192
45	1939	60	65	61	59	245
46	1997	39	48	55	57	199
47	1998	25	43	47	40	155
48	2153	22	47	50	44	163
49	2169	33	42	36	35	146
50	2152	47	64	74	60	245
51	80	31	34	32	42	139
52	1922	50	48	48	42	188
53	45	44	47	40	37	168
54	212	53	54	51	46	204
55	310	44	54	24	42	164
56	419	42	45	27	40	154
57	1105	54	55	57	50	216
58	221	64	72	57	55	248
59	273	48	52	48	45	193
60	373	48	52	48	45	193
61	1867	42	40	42	42	166
62	1364	38	43	40	52	173
63	1838	63	58	50	53	204
64	684	46	46	45	36	173
65	11	30	37	43	49	169
66	1634	56	49	43	51	199
67*	2130	9				9
68*	596	45				45
69	980	40	25	37	37	139
70	1695	31	47	48	50	176
<b>TOTALES</b>		<b>2822</b>	<b>3103</b>	<b>2990</b>	<b>2862</b>	<b>11.564</b>

### CUADRO 3

\*Estas Vacas recibieron el tratamiento, pero no terminaron el registro de la leche porque fueron desechadas por problemas reproductivos.



GRAFICA 1

Como se puede observar en la gráfica 1 la cantidad de litros de leche registrada por pesada correspondiente a cada mes (\*) ubicando la segunda pesada como el pico de lactancia.

283 litros de leche es el aumento de la primera a la segunda pesada.

116 litros de leche es la disminución de la segunda a la tercera pesada después de haber llegado al pico de lactancia.

122 litros de leche disminuyeron entre la tercera y la cuarta pesada.

Estas tablas representan la pesada de leche individual que fue realizada cada mes durante cuatro ocasiones.

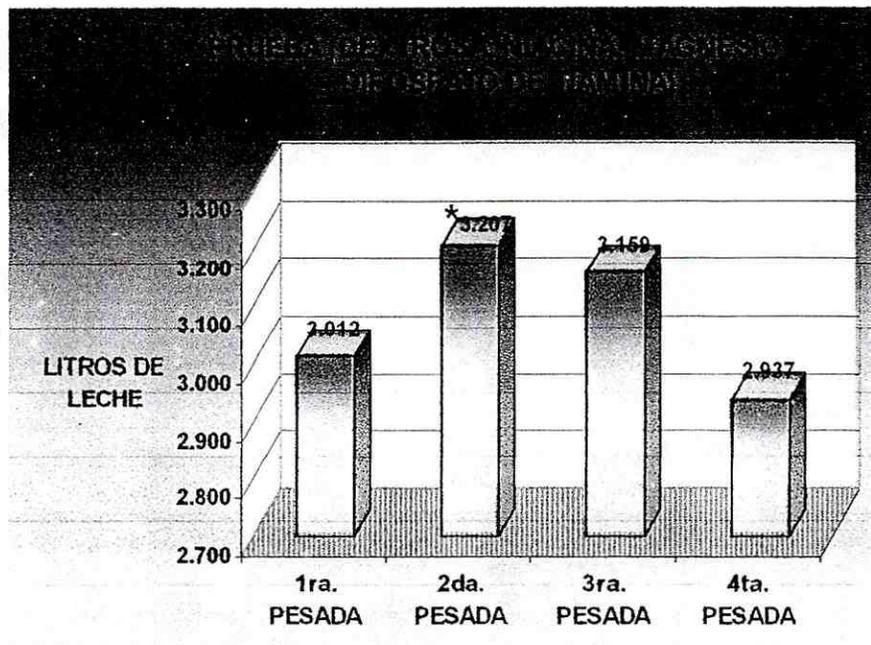
### PRUEBA (DEXTROSA, NIACINA, MAGNESIO Y DIFOSFATO DE TIAMINA)

Cantidad	N. Vaca	1ra. Pesada	2da. Pesada	3ra. Pesada	4ta. Pesada	TOTAL
1	468	48	48	62	59	176
2	371	37	55	46	44	159
3	368	36	50	49	44	179
4	320	24	47	46	42	182
5	299	36	47	48	45	217
6	679	52	48	48	52	200
7	749	39	40	51	43	173
8	896	42	46	46	47	181
9	905	50	51	49	49	199
10	1045	52	65	45	61	224
11	1235	43	66	45	36	190
12	1358	70	45	55	50	220
13	1407	42	51	48	40	181
14	1452	57	48	47	45	197
15	1520	45	44	57	53	199
16	1569	45	47	44	44	180
17	1582	35	29	38	32	134
18	1680	54	48	55	47	204
19	1681	59	38	46	43	186
20	1742	48	45	41	48	182
21	1788	51	49	41	42	183
22	1830	45	38	33	43	159
23	1849	46	53	52	50	201
24	1881	52	57	55	48	212
25	1908	39	40	46	43	168
26	1833	35	47	51	38	171
27	1986	37	41	38	34	150
28	2029	33	36	36	22	127
29	2095	66	65	58	52	241
30	2118	41	43	43	40	167
31	652	44	64	56	61	225
32	550	39	52	57	61	209
33	643	47	49	49	45	190
34	1371	48	55	43	41	187
35	557	61	61	65	50	237
36	1047	51	50	51	42	194

37	1388	47	63	57	48	215
38	1848	51	54	49	51	205
39	1317	54	61	55	54	224
40	1132	36	68	59	65	228
41	1114	45	59	47	42	193
42	998	52	52	54	50	208
43	1332	32	37	46	36	151
44	1465	50	53	49	38	190
45	2015	31	46	48	42	167
46	1327	34	32	30	28	124
47	503	41	49	37	42	169
48	1870	55	32	46	28	161
49	2102	40	57	54	54	205
50	601	28	34	40	37	139
51	1828	49	47	40	48	184
52	1594	38	38	33	30	139
53	1191	46	40	40	44	170
54	320	46	45	47	41	179
55	483	48	43	43	41	175
56	186	47	51	39	47	184
57	704	53	42	43	42	180
58	1446	45	41	46	36	168
59	2044	51	44	43	40	178
60	26	48	45	44	40	177
61	128	41	43	42	40	166
62	933	545	53	59	37	194
63	966	44	45	53	49	191
64	750	58	62	63	49	232
65	895	55	58	58	46	217
66	1671	53	55	54	56	218
67*	754					0
68*	944					0
69*	997					0
70*	890					0
<b>TOTALES</b>		<b>3.012</b>	<b>3.207</b>	<b>3.159</b>	<b>2.937</b>	<b>12.311</b>

#### CUADRO 4

\*Estas vacas recibieron el tratamiento, pero no se logró registrar la leche porque fueron desechadas por su edad y problemas articulares.



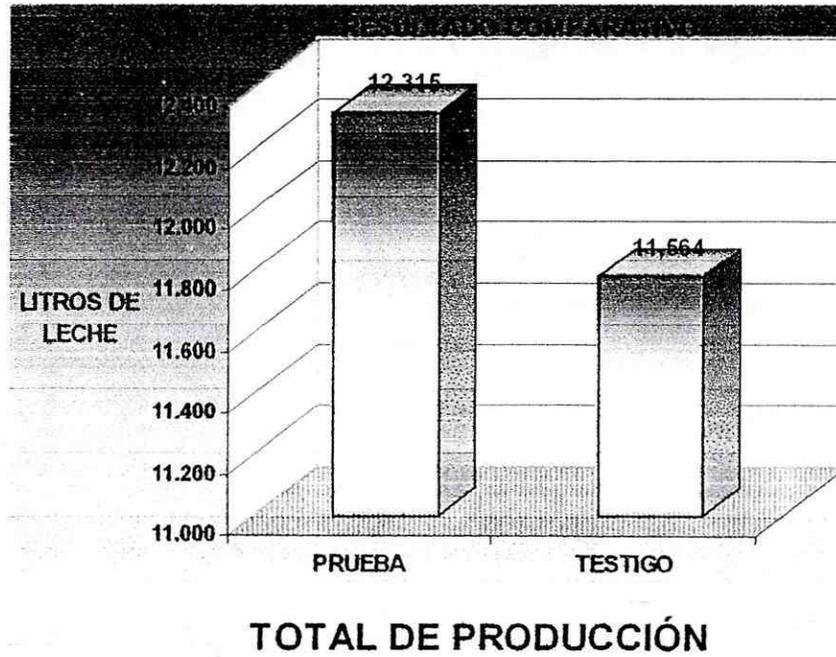
GRAFICA 2

Como se puede apreciar en la gráfica 2 la cantidad de litros de leche registrada por pesada correspondiente a cada mes (\*) ubicando la segunda pesada como el pico de lactancia.

195 litros de leche es el aumento de la primera a la segunda pesada.

48 litros de leche es la disminución de la segunda a la tercera pesada.

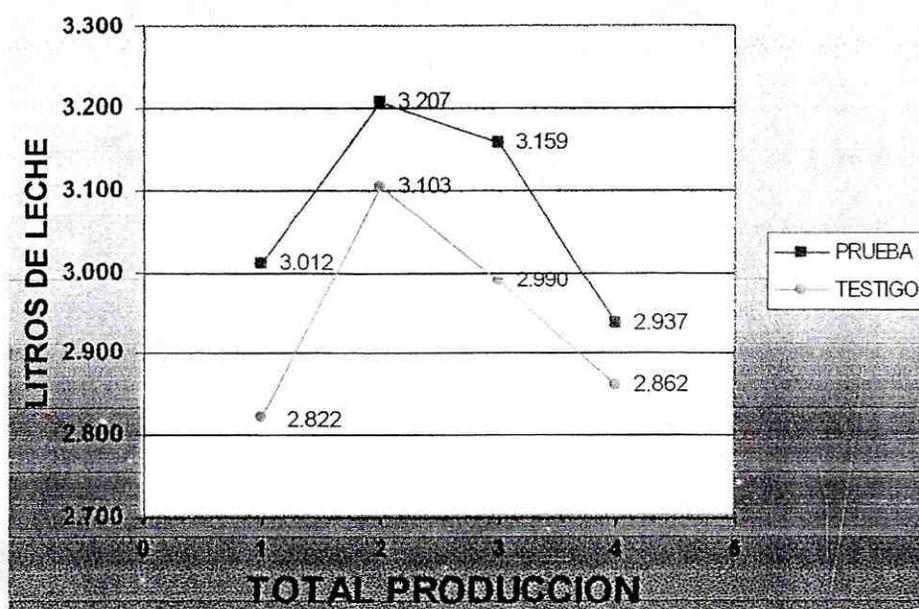
222 litros de leche es la disminución de la tercera a la cuarta pesada.



GRAFICA 3

La gráfica 3 se manifiesta la superioridad del lote prueba en comparación del lote testigo registrando 751 litros de leche de diferencia en el mismo lapso de tiempo.

## TABLA COMPARATIVA



GRAFICA 4

La gráfica 4 presenta la comparativa de la prueba contra la testigo, pero se observan los puntos comparativos de cada pesada teniendo una diferencia entre cada uno de ellos quedando de la siguiente manera:

**Primera pesada:** la diferencia de 245 litros de leche representa una superioridad del grupo prueba en comparación al grupo testigo.

**Segunda pesada:** la diferencia de 157 litros de leche representa una superioridad del grupo prueba en comparación al grupo testigo.

**Tercera pesada:** la diferencia de 225 litros de leche representa una superioridad del grupo prueba en comparación al grupo testigo.

**Cuarta pesada:** la diferencia de 125 litros de leche representa una superioridad del grupo prueba en comparación al grupo testigo.

Todos los puntos comparativos de los registros de pesada de leche la prueba se muestra superior en todos los aspectos productivos.

## 10.- DISCUSIÓN

García, Martínez y Salas comentaron en hacer una “artificialización del sistema” para aumentar la producción de leche; en el presente estudio de investigación no fue necesario cambiar el manejo o el sistema.

Ibarra, Latrille describen algunas alternativas para mejorar el balance energético como: la composición de la dieta y el manejo de la alimentación; pero en el presente estudio se observa que no se necesitan de estas alternativas para mejorar el balance energético solo la aplicación del compuesto de (dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina) (Glukogen).

Martínez y Sánchez mencionan que la ingestión de energía no compensa las necesidades de mantenimiento y producción durante las primeras semanas de lactación debido a la alta demanda energética para producción de leche situación que fue observada en el grupo testigo en el presente trabajo.

## 11.- CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en los dos grupos de vacas en el hato, en este trabajo de investigación se demuestra que la aplicación del compuesto dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina a un grupo, aumentó la producción de leche.

La producción de leche siempre va hacer uno de los puntos más importantes para el productor y para la población ya sea nivel estatal, nacional o mundial.

Sin duda alguna, en el presente estudio encontramos que la aplicación del compuesto dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina a dado un resultado positivo y eficiente incrementando la producción láctea tomando en cuenta que se desecharon cuatro vacas del lote de prueba a las que recibieron el tratamiento y no alcanzaron a registrar su producción, aún así, el total de producción fue alto en comparación con las que no recibieron el tratamiento.

Con la urgencia de entrar a una búsqueda de alternativas para que nuestro país no sufra una competitividad de precios con los productores hacía la exportación; obsérvese aquí una buena alternativa aplicando el compuesto dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina.

## **12.- SUGERENCIAS**

Administrar el compuesto dextrosa, niacina, magnesio y difosfato de tiamina; el nombre comercial es Glukogen, a todo el hato para incrementar la producción de leche.

El Glukogen debe ser utilizado y recomendado a los productores y médicos veterinarios para hacer eficiente su trabajo y aumentar la producción del hato.

Recomendaría que se aplicará el Glukogen dos veces al año para todo el hato.

También la presentación en polvo para darlo en la dieta incluyendo en la leche de los neonatos.

### 13.- LITERATURA CITADA

1.- Ángeles – Montiel Raquel., Mora – Flores José S., Martínez Damián Miguel A. y García – Mata Roberto. Mayo, 2004. Efecto de las importaciones de leche en el mercado nacional del producto. Especialidad de posgrado en Economía. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática. ESEI.

<http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2004/sep-oct/art-10.pdf>

2.- Asociación de Médicos Veterinarios Zootecnistas especialista en bovinos de la Comarca Lagunera A.C. Del 6 al 8 de Noviembre del 2003. II Simposio Nacional de Infertilidad en la vaca lechera y III Congreso Internacional de Médicos Veterinarios Zootecnistas especialistas en bovinos de la Comarca Lagunera. Memorias pág. 20.

3.- Case Linda P., Carey Daniel P., Hirakawa Diane A. 1997. Nutrición canina y felina. Manual para profesionales. Edición: Harcourt Brace de España, S.A.

4.- Castro López Carlos J. Mayo del 2003. subdirección de Análisis de Cadenas Productivas. Perspectivas de la Red Leche de Bovino en México.

<http://www.fira.gob.mx/Publicaciones/perspectivas/perspectivas%20leche%202003.pdf>

5.- Centro de información y documentación empresarial sobre Iberoamérica CIDEIBER. 1998. Información de los países. México. Actividades del sector primario. Sector agrícola animal.

6.- Composición y análisis de los alimentos. Año: 20 – 10 – 2004.  
[http://www.cuencarural.com/home/index.php?opc=1&sec=5&sub=&\\_nota=5358](http://www.cuencarural.com/home/index.php?opc=1&sec=5&sub=&_nota=5358)

7.- Contreras Pedro A. 2002. Efecto del déficit de energía al inicio de la lactancia sobre la salud y producción del ganado lechero. Instituto de Ciencias Clínicas Veterinarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. EXOPOL: Circular 106 pág. 1,2,4

8.- Cunningham James G., 1999. DVM, PhD. Fisiología Veterinaria 2da. Edición Mc Graw Hill Interamericana.

9.- Espinoza Banda Armando., Gutiérrez Del Río Emiliano., Palomo Gil Arturo., Lozano García José Jaime., González Castro Mónica Eugenia. Estimación de los efectos genéticos en variedades híbridos de maíz forrajero.

<http://www.uaaan.mx/DirInv/Rdos2003/cultbasicos/estimacion.pdf>

10.- García Elías. El manejo del agua en la laguna, México. Instituto de desarrollo del campo.

<http://www.bancomundial.org/cuartofoforo/test/D-CASO-RecursosNaturales.pdf>

11.- García Hernández Luis Arturo.. Martínez Borrego Estela., Salas Quintanal Hernán. Septiembre 1999. la ganadería lechera en la Comarca Lagunera, México. Uso de recursos naturales y tecnificación.

[http://www.eclac.cl/publicaciones/DesarrolloProductivo/2/LCG2122P E/LCG2122P\\_111d.pdf](http://www.eclac.cl/publicaciones/DesarrolloProductivo/2/LCG2122P E/LCG2122P_111d.pdf)

12.- Grados de Condición Corporal. Silobosa. 2 – 11 – 2004

[http://www.cuencarural.com/home/inhdex.php?opc=1&sec=5&sub=&id\\_nota=5544](http://www.cuencarural.com/home/inhdex.php?opc=1&sec=5&sub=&id_nota=5544)

13.- Ibarra D.. Latrille L. No. 24 1999. Relación entre balance energético postparto y fertilidad en vacas lecheras de alta producción.

<http://www.agonomia.uchile-cl/investigacion/publicaciones/avances prodamina/relacion.htm>

14.- Importancia de la leche en al comarca. Industria alimentaria.

<http://www.torreón.gob.mx/iaciudad/economia/negocios.php>

15.- La vaca seca – importancia del periodo de transición en la salud posparto de las vacas de alta producción. 4–noviembre–2004.

[http://www.cuancarural.com/home/index.php?opc=1&sec=5&sub=&iq\\_nota5590](http://www.cuancarural.com/home/index.php?opc=1&sec=5&sub=&iq_nota5590)

16.- Laborde Daniel Dr. MSC. ¿Es importante el tamaño de las vacas lecheras en sistemas pastoriles?

<http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2004/sep-oct/art-9.pdf>

17.- Martínez Marín Andrés L., Sánchez Cárdenas Juan F. Mayo, 1999. Alimentación y Reproducción en vacas lecheras. Editorial: Eumedia, S. A. en Madrid. Mundo Ganadero. No. 111.

18.- Ochoa Rene F., Anderson David P., Autraw Jope L. Richardson James W., Knutson Ronald D., Schwart. Jr. Robert B., Miller Jhon W. Granjas Lecheras Representativas en México panorama económico 1998. Documento de trabajo AFPC 98 – 10.

<http://www.afpc.tamu.edu/pubs/0/112/wp98-10.pdf>

19.- Premezclas Nutritech de México S. A. de C. V. Intersisa. Fosfoplus inyectable.

20.- Premezclas Nutritech de México S. A. de C. V. Intersisa. Glukogen plus polvo (Núcleo optimizador de energía metabolizable para animales).

21.- Roque Escobar Isidro. Noviembre. 2004. Evaluación de los principales parámetros reproductivos del ganado lechero en un establo de la comarca Lagunera. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Torreón, Coahuila. México.

22.- Situación de la ganadería productora de leche a nivel Nacional y Estatal.

<http://www.inec.org.mx>

23.- Wattiaux Michel A., Armentano Louis E. Metabolismo de Carbohidratos en vacas lecheras. Marzo, 2001. Instituto Babcock para la investigación de la industria lechera. Universidad Wisconsin – Madison. Departamento de ciencia de ganado lechero pág. 9, 10.