

**UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO**

**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**

**COORDINACION GENERAL DE SERVICIO SOCIAL**

**REPORTE FINAL DE SERVICIO SOCIAL**

**HÁBITOS DE PASTOREO EN ÉPOCA SECA EN HATOS LECHEROS EN  
LAS COMUNIDADES: EL JARRERO Y EL SABINO, MUNICIPIO**

**MARCOS CASTELLANOS, MICHOACÁN.**

**Fecha de inicio: 17 diciembre 2007**

**Fecha de término: 30 septiembre 2008**

**PRESENTA**

<b>Nombre</b>	<b>Matricula</b>	<b>Grado</b>	<b>Generación</b>	<b>Especialidad</b>
<b>Saavedra Jiménez</b>	<b>0411889-</b>	<b>7º</b>	<b>04/2009</b>	<b>Ing. Agrónomo</b>
<b>Luís Antonio</b>	<b>4</b>			<b>Especialista en Zootecnia</b>

---

Vo. Bo. Dr. Pedro Arturo Martínez H.  
Subdirector de Investigación y Servicio  
Departamento de Zootecnia

---

Vo. Bo. Dr. Ricardo Améndola M.  
Asesor del Servicio Social  
Departamento de Zootecnia

# **1 INTRODUCCION**

La calidad y la cantidad de la alimentación son los principales problemas en la alimentación de las vacas lecheras en el municipio de Marco Castellanos. La mayoría de los productores alimentan al ganado en pastoreo sobre pastos nativos durante todo el año. Estos pastos son de calidad variable y durante la época de secas pueden no estar disponibles, lo que propicia que la alimentación base para vacas productoras de leche se base en concentrado comercial, afectando fundamentalmente los costos de producción e impidiendo que los productores alcancen mayores ingresos.

Si la disponibilidad de forraje en la época seca es muy baja, es probable que el forraje consumido no justifique el gasto energético realizado por las vacas en la actividad de pastoreo, teniendo como consecuencia una disminución considerable en la producción de leche que afecta aún más el ingreso de los productores.

Esta situación puede revertirse, si los sistemas de alimentación, con base en el pastoreo, cambian en su manejo de tal forma que permitan que el concentrado comercial y el forraje cosechado por el propio animal sean aprovechados de una manera mucho más eficiente, viéndose reflejado en un posible aumento en la producción de leche y por consiguiente en la economía del productor.

## **2 UBICACIÓN**

El trabajo de campo se desarrollará en el Estado de Michoacán, dentro del Municipio de Marco Castellanos en las comunidades de El Jarrero y El Sabino, con los PRODUCTORES DE LECHE Y LACTEOS DEL SABINO S.P.R. de R.S., representada por el Señor Marcos Gómez Torres, con Domicilio Conocido en El Sabino, municipio de Marcos Castellanos, Michoacán. C.P. 59500.

## **3 JUSTIFICACION**

Los trabajos desarrollados fuera de los terrenos de la Universidad permiten, primero, establecer una relación de trabajo con las comunidades donde el trabajo se lleva a cabo y; en segundo, mediante el trabajo de

investigación se dan las pautas necesarias para la transferencia de tecnología y realizar recomendaciones de una manera mucho más confiable.

Para el alumno corresponde a una oportunidad de relacionarse con el medio productivo e ir conociendo a las personas involucradas en la producción; así mismo se nos ofrece la oportunidad de regresar un poco a las comunidades que nos debemos.

Las comunidades que son receptoras de estos trabajos se benefician en base a las recomendaciones u observaciones que en base a los datos obtenidos del trabajo de campo los prestadores de servicio hagan. En particular, este trabajo permitirá sugerir cambios en los sistemas de pastoreo existentes dentro de las comunidades dando a consecuencia un aumento en la productividad dentro del sistema y con esto mayores ganancias económicas a los productores.

## **4 ANTECEDENTES**

El Servicio Social fue establecido con la finalidad de dar cumplimiento a la legislación nacional, los lineamientos jurídicos y organizacionales institucionales, estableciendo así mismo el derecho preferente de los ejidos y comunidades para recibir los servicios de los prestadores de carreras universitarias y técnicas. Permitiendo concebir el servicio social como una actividad formativa que brinde la oportunidad de integrar en el ejercicio profesional la teoría y la práctica, fomentando con esto la formación del juicio crítico, humanístico y un elevado espíritu por el trabajo que capacite a los prestadores para contribuir a la solución de los problemas del medio rural. El servicio social debe de contribuir a la extensión de los beneficios de la ciencia, la tecnología a la sociedad preferentemente del medio rural; Coadyuvar a la formación de una conciencia de responsabilidad social con la comunidad a la que pertenece.

El presente trabajo se complementará con la Tesis de Maestría del Ingeniero Heladio Crespo Lira quien tiene como objetivo determinar durante dos periodos del año (periodo de secas y periodo de lluvias) el balance energético de vacas lecheras de productores del municipio de Marco Castellanos en pastoreo de vegetación nativa.

## **5 MARCO DE REFERENCIA**

A continuación se presenta una breve descripción del municipio Marco Castellanos (MC), misma que se basa en la monografía presentada por INFDM (2005).

### **5.1 Medio Físico**

#### **5.1.1 5.1.1 Localización**

El municipio MC, se localiza al noroeste del Estado, en las coordenadas 19°59' de latitud norte y 103°01' de longitud oeste, a una altura de 2,000 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Regules, al este con Jiquilpan, y al Sur y oeste con el Estado de Jalisco.

#### **5.1.2 5.1.2 Extensión**

La superficie de MC es 234.98 km<sup>2</sup> y representa un 0.39 por ciento de la superficie del Estado.

#### **5.1.3 5.1.3 Orografía**

El relieve de MC lo constituyen el sistema volcánico transversal; los cerros de Larios, de la Española, Picacho y de la Leña; Los valles Agua Caliente, el Lomerío y San Miguel; y las planicies Ojo de Rana y del Sabino.

#### **5.1.4 5.1.4 Hidrografía**

La hidrografía de MC se constituye por el río de la Pasión; los arroyos Agua Caliente, San Miguel y Barranca de la Virgen; las represas de la Arena y Ojo de Rana; y manantiales de Agua Fría.

#### **5.1.5 5.1.5 Clima**

El clima de MC es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 1,000 milímetros y temperaturas que oscilan de 10.4 a 25.4° centígrados.

### **5.1.6 5.1.6 Principales Ecosistemas**

En el municipio MC predomina la pradera, con huisache, nopal y yuca; tiene bosque mixto, con encino y pino; su fauna se conforma por: liebre, mapache, cacomixtle, tlacuache, coyote y zorrillo.

### **5.1.7 5.1.7 Recursos Naturales**

La superficie forestal maderable de MC es ocupada por pino y encino; la no maderable, por matorrales de distintas especies.

### **5.1.8 5.1.8 Características y Uso del Suelo**

Los suelos del municipio MC datan de los períodos cenozoico, terciario inferior y mioceno; corresponden principalmente a los del tipo chernozem y podzólico. Su uso primordialmente ganadero y en menor proporción forestal y agrícola.

## **5.2 Actividad Económica**

### **5.2.1 Agricultura**

Un alto porcentaje de la población de MC se dedica a la agricultura, siendo los principales cultivos el maíz, frijol y garbanzo.

### **5.2.2 Ganadería**

La ganadería es la principal actividad económica de MC más importante, sobresaliendo la cría de ganado bovino, caprino y porcino.

### **5.2.3 Industria**

La principal industria de MC, por otra parte vinculada a la actividad ganadera, es la procesadora de productos lácteos como quesos panelas, yogur, cremas y requesón.

## **6 OBJETIVOS**

Con base en los conceptos incluidos en la introducción, para el presente proyecto de Servicio Social se plantearon los siguientes objetivos que tiene como elemento principal contribuir a mejorar las condiciones de producción lechera en MC.

1. Analizar los hábitos de alimentación en base al pastoreo.
2. Estimar el gasto energético del proceso de pastoreo expresado en litros de leche vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>.
3. Proponer alternativas para aumentar la producción de leche en su defecto reducir los costos de producción.

## **7 METODOLOGIA**

Se seleccionaron tres unidades de producción lechera; sin embargo, en una de esas unidades no fue posible recabar suficiente información por lo que el análisis final se basó en resultados obtenidos en las otras dos unidades de producción, pertenecientes a los señores Daniel Chávez Díaz y Filiberto García Haro.

En cada unidad de producción se trabajó con seis vacas, de las cuales dos estaban secas; dos en el primera mitad de la lactancia y dos en la segunda mitad de la lactancia. Al inicio del trabajo se pesaron los animales. En cada ordeña (dos veces por día) se pesó el alimento suministrado a cada animal así como su producción de leche, también se tomaron muestras de heces (necesarias para la tesis del Ing. Crespo). Se registraron las actividades de cada vaca durante tres días completos, anotándolas en un formato similar al que se incluye en el Anexo 1; empleando equipos de Sistemas de Posicionamiento Global (conocidos por sus siglas GPS), se registraron sus coordenadas, altitud respecto al nivel de mar y distancia recorrida. Para cada vaca y con frecuencia de 5 se registró:

1. Actividad desarrollada: pastorea, descansa parada, defeca, ordeñándose, camina, descansa echada, camina de ida al corral, regresa al potrero, rumia parada, come suplemento, espera ordeña rumiando, bebe agua, rumia echada, orina, espera ordeña parada y manifestación de celo (Anexo 1).
2. Distancia recorrida.
3. Altitud sobre el nivel del mar, información que se empleará para estimar la pendiente del recorrido.

4. Coordenadas del animal, información que se empleará para verificar información de distancia recorrida.

De cada animal se registrará con frecuencia de 30 minutos:

5. Tasa de bocados
6. Distancia entre Feeding Stations.
7. Tiempo entre Feeding Stations.
8. Pendiente general con clisímetro, información que se empleará para analizar si es posible simplificar registros en próximos experimentos.

Se tomaron muestras de leche en cada ordeña, mismas que se analizarán para determinar su contenido de grasa, proteína, sólidos no grasos y sólidos totales empleando un Ekomilk®.

Empleando datos de la bibliografía que reportan el costo energético de la distancia recorrida, la pendiente y la actividad de pastoreo AFRC (1993) se convirtieron los resultados del registro de actividades de los animales en estimación del costo energético en Mcal de Energía Metabolizable diaria.

A su vez, con base en la composición de la leche se estimó (NRC, 1989) el costo de la síntesis expresado en Mcal de energía metabolizable por litro. La combinación de ambos resultados permitió expresar el gasto energético del pastoreo en litros de leche diarios por vaca.

Se propone la presentación de un reporte final dirigido hacia la Coordinación de Servicio Social para mostrar los resultados obtenidos y una presentación verbal a los productores de la asociación.

## **8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

El trabajo de campo se desarrolló durante el periodo vacacional de diciembre 2007-enero 2008. La jornada de trabajo se dividió en dos periodos de 6 horas por día. Para la captura de la información el trabajo se estructuró cumpliendo un promedio de 8 horas semanales, cabe destacar que esta actividad fue intensa ya que de acuerdo a la metodología descrita en párrafos anteriores se reunió un total de aproximadamente 83,500 datos que debieron capturarse

meticulosamente. Asimismo el procesamiento de esta información hasta disponer totales diarios por vaca fue una labor compleja.

	2007	2008								
Actividad	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Determinaciones en campo	X	X								
Captura de Información			X	X	X	X				
Análisis de Resultados							X		X	
Redacción de Reporte final									X	
Presentación a Productores										X
Horas totales	172	72	32	32	32	32	32	0	32	44

## 9 RECURSOS EMPLEADOS

Para desarrollar satisfactoriamente este trabajo se emplearon los siguientes recursos:

- Formatos de registro de actividades
- GPS
- Báscula
- Pesadores de leche
- Recipientes con capacidad de 20 litros
- Recipientes plásticos con capacidad de 100 MI
- Bolsas de plástico
- Marcadores a base de aceite
- Así mismo se recibió apoyo correspondiente a alimentación, hospedaje y pasajes.



## 10 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En la unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro la actividad de pastoreo se desarrolló principalmente en 13 horas al día. Concentrando su actividad en 2 picos, como se observa en la Figura 1, el primero que se desarrolla a partir de las 14 horas, después de la segunda ordeña, y hasta las 21 horas donde la actividad de pastoreo fue nula; el segundo periodo se inició a partir de las 22 horas y hasta las 2 de la mañana aproximadamente. Podemos observar también en la Figura 1, que durante todo el día se tiene alguna vaca en pastoreo aunque su proporción de actividad de pastoreo en comparación con las otras actividades registradas es mínima, como se observa al inicio y final del día solo pocos animales son los que ocupan todo su tiempo o la mayoría de su tiempo (1 hora del registro) para pastorear.

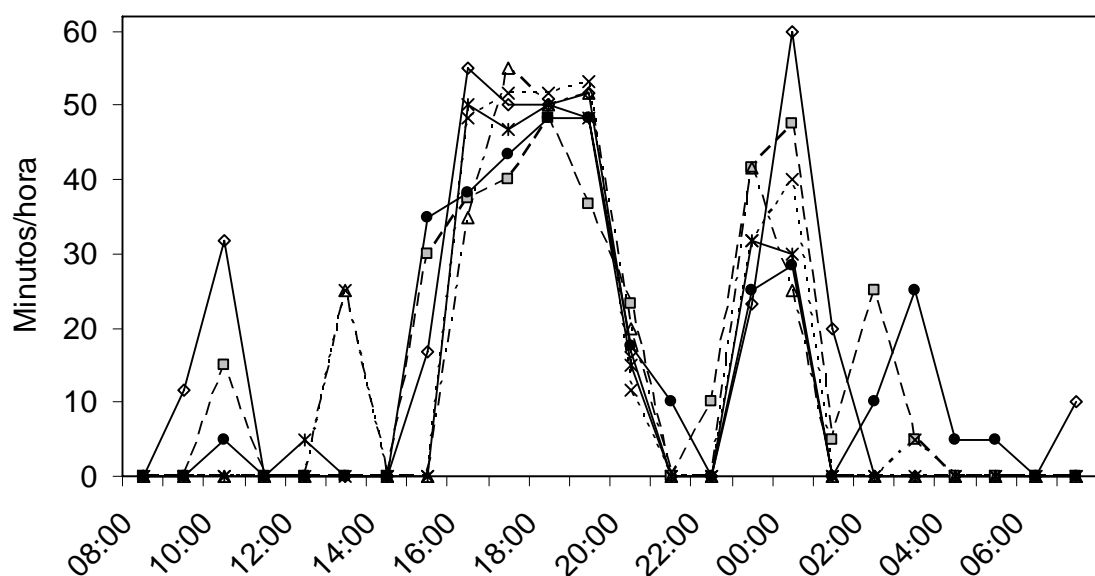


Figura 1. Distribución de la actividad de pastoreo de seis vacas en minutos por hora en la unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro, en la comunidad de El Sabino, Marcos Castellanos, Michoacán.

Dentro del Unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz, la actividad del pastoreo se desarrolla principalmente en 16 horas por día. En la Figura 2, se

observa la distribución de la actividad de pastoreo a lo largo del día para los animales en la unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz. Podemos ver que la actividad se concentra principalmente en tres periodos, el primero que inicia a partir de las 8 horas y que concluye su actividad alrededor de las 14 horas, hora en que se inicia la ordeña de la tarde; el segundo periodo que inicia a partir de las 15 horas y que se desarrolla hasta las 20 horas, donde se puede ver un pequeño descanso en la actividad de pastoreo; y el tercer periodo 21-22 horas y hasta las 3-4 horas ya en la madrugada. Con esto se puede determinar que el pastoreo se desarrolla normalmente, durante esta época, en las horas de mayor insolación, situación que puede causar un estrés en el animal pudiendo reflejar en una disminución en la producción lechera.

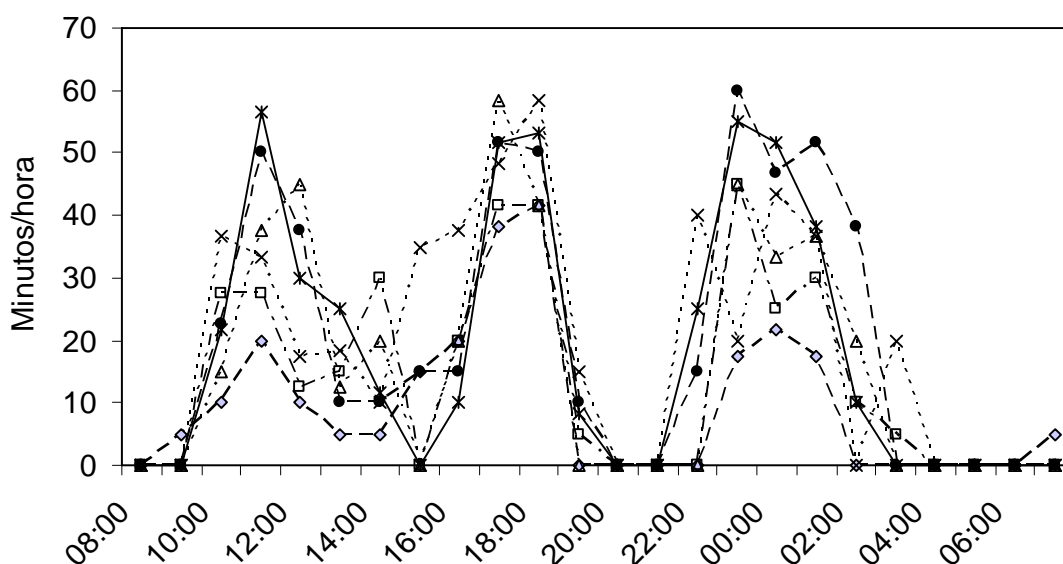


Figura 2. Distribución de la actividad de pastoreo de seis vacas en minutos por hora en la unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz en la comunidad de El Jarrero, Marcos Castellanos, Michoacán.

En la Figura 3 se presentan los promedios de ambas unidades de producción. En esa Figura y comparando las Figuras 1 y 2 se pueden observar algunas diferencias, 1) en el unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro todo el día existe una vaca en pastoreo, lo que nos habla de un pastoreo individual, en tanto en el unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz la distribución del

pastoreo es aparentemente más uniforme, de modo que el comportamiento de los diferentes animales tiende a ser más similar; 2) en la Figura 3 se observa que el tiempo de pastoreo en la unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz es en total mayor por una hora, lo que puede ser un indicador de una menor cantidad de forraje disponible en los potreros, una menor calidad del forraje o una menor cantidad de alimento ofrecido durante el ordeño, estas pudieran ser algunas de las razones de este mayor tiempo destinado al pastoreo. A su vez la distribución es diferente: 1) durante la mañana las vacas del Sr. Daniel Chávez Díaz pastorean en tanto que la actividad de pastoreo de las vacas del Sr. Filiberto García Haro es prácticamente nula, 2) durante la tarde la actividad de pastoreo de las vacas del Sr. Filiberto García Haro es mayor, aproximadamente 4 horas en comparación de 2 horas de las vacas del Sr. Daniel Chávez Díaz, y 3) la actividad nocturna es prácticamente 1 hora más larga para las vacas del Sr. Daniel Chávez Díaz, aproximadamente 3 horas contra dos horas de las vacas del Sr. Filiberto García Haro.

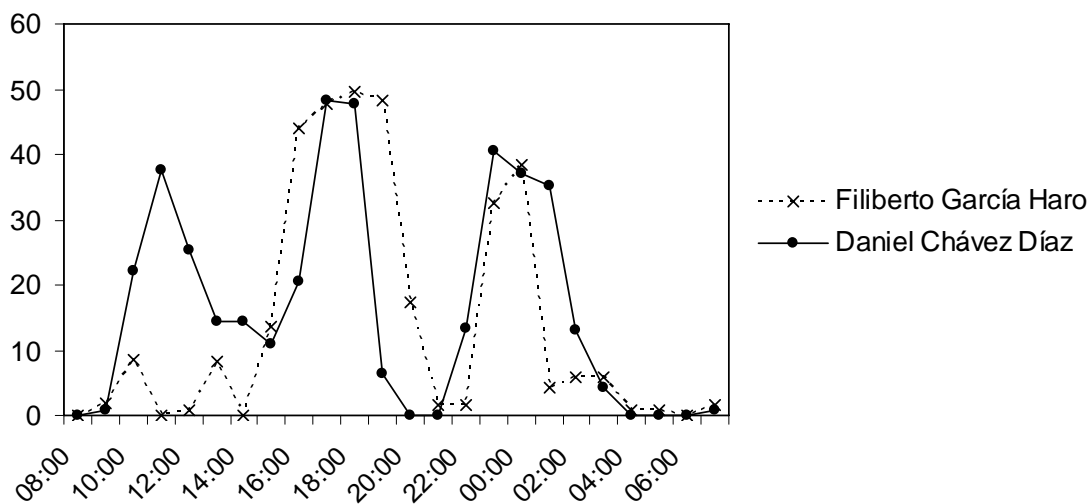


Figura 3. Promedio de la distribución de la actividad de pastoreo de seis vacas en minutos por hora en las unidades de producción de los Srs Daniel Chávez Díaz y Filiberto García Haro en Marcos Castellanos, Michoacán.

En las siguientes fotografías, se ilustra el registro de la actividad de los animales a diferentes horas del día, en la primera fotografía (Fotografía 4.a.) el registro se estaba llevando a cabo en las últimas horas de la tarde en tanto que la segunda fotografía (Fotografía 4.b.) se toma antes de la segunda ordeña del día. Así mismo las fotografías nos dan una idea de las condiciones de los potreros durante la época en que se llevó a cabo el estudio.



Fotografía 4.a.



Fotografía 4.b.

En los cuadros siguientes se expresa el gasto energético por la acción de caminar durante la actividad de pastoreo y la energía utilizada por el tiempo de pastoreo, así mismo la cantidad de energía para que la vaca sintetice un litro de leche y para concluir la pérdida en producción lechera causada por la acción de pastoreo.

Los cuadros 1.1., 1.2., 1.3 y 1.4 corresponden al resumen de la información obtenida de la unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro y los cuadros 2.1., 2.2, 2.3 y 2.4 refieren al unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz.

Cuadro 1.1. Energía (EM Mcal/día) gastada por la acción de caminar durante el pastoreo, en los animales del unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro.

Vaca #	PV	Metros recorridos		Coeficientes		Mcal gastadas
		Horizontales	Verticales	Horizontales	Verticales	
1	481	2313.88	191.42	6.21E-07	6.45E-06	1.29 Mcal/animal
2	519	2709.14	259.33			1.74
3	526	2266.11	180.36			1.35
4	440	2266.11	232.26			1.28
5	486	2762.77	276.76			1.70
6	495	2454.72	236.12			1.51

Cuadro 1.2 Mega calorías utilizadas durante el tiempo de pastoreo.

Vaca	PV	Registros/día <sup>1</sup>	tiempo (h) <sup>2</sup>	Coeficiente	Costo energético
1	481	55	4.61	0.00054971 Mcal/h/kg	1.2184 Mcal
2	519	73	6.08		1.7345
3	526	64	5.31		1.5341
4	440	69	5.74		1.3864
5	486	79	6.61		1.7662
6	495	61	5.06		1.3747

<sup>1</sup> Valor promedio de los diferentes días del estudio.

<sup>2</sup> Un registro equivale a 5 minutos del tiempo de pastoreo

Cuadro 1.3. Mega calorías necesarias (EM Mcal/litro) para formar un litro de Leche en función del peso vivo y porcentaje de grasa de acuerdo a cada vaca dentro del Unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro.

Vaca	PV (Kg)	% grasa	coeficiente	Mcal gastada
1	481	3.78	$0.577 + 0.165 * \%grasa$	1.20
2	519	3.62		1.17
3	526	3.85		1.21
4	440	4.60		1.34
5	486			
6	495			

Cuadro 1.4. Producción lechera perdida (litros/día) por la acción de pastorear dentro del unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro.

Vaca	Mcal gastadas			Leche(l)
	Caminar	Tiempo	Pdn. leche	Pdn. Perdida
1	1.29	1.2184	1.2	2.09
2	1.74	1.7345	1.17	2.97
3	1.35	1.5341	1.21	2.39
4	1.28	1.3864	1.34	1.99
5	1.70	1.7662		
6	1.51	1.3747		

Esta situación se muestra gráficamente a continuación (Figura 5), donde se hace una comparación entre la energía gastada por pastorear (Mcal/animal/día) y la energía que se necesita para sintetizar un litro de leche en función, como se mostró en el cuadro 1.3, del contenido de grasa en la leche. Recuerde que los animales marcados como número 5 y 6 son animales en periodo seco. Por

lo que en la grafica sólo se muestran los valores correspondientes a la energía gastada durante el pastoreo. Este valor es el resultado de la sumatoria de la energía que se gasta por caminar más la energía por tiempo de pastoreo.

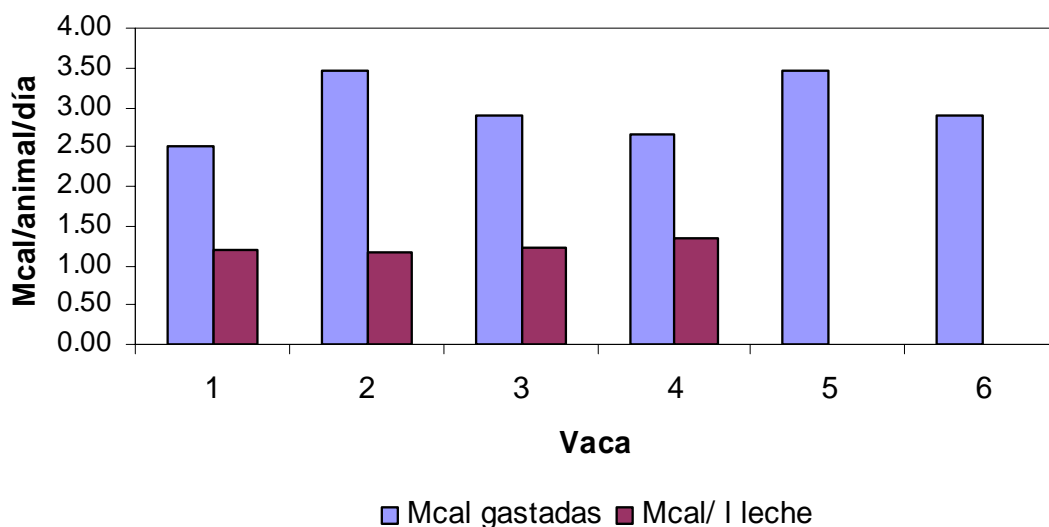


Figura 5. Comparación entre la energía gastada y al energía necesaria para formar un litro de leche de las vacas dentro de la unidad de producción del Sr. Filiberto García Haro.

En promedio se dejan de ordeñar  $2.36 \text{ litros día}^{-1} \text{ vaca}^{-1}$  que se convierte en un valor importante en la producción diaria, quizás no sea un valor tan elevado como hubiéramos esperado, sin embargo, suponiendo este y multiplicándolo por el numero total de vacas con que se cuentan entonces quizás si se vuelva un valor mucho más importante en la producción lechera y más aún, sea un ingreso importante dentro del unidad de producción que se esta dejando de percibir, agravando con esto los ingresos familiares.

Cuadro 2.1. Energía (EM Mcal/día) gastada por la acción de caminar durante el pastoreo, en los animales del unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz.

Vaca #	PV	Metros recorridos		Coeficiente		Mcal gastadas		
		Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical			
1	419	2354.04	214.95	6.21E-07	6.45E-06	Mcal/ Kg PV/ m	1.19	Mcal/animal
2	489	2728.16	255.65				1.64	
3	413	2813.62	248.31				1.38	
4	536	2401.77	201.39				1.50	
5	484	2446.42	225.77				1.44	
6	520	2383.10	204.44				1.46	

Cuadro 2.2 Mega calorías utilizadas por tiempo de pastoreo.

Vaca	PV	registros/día <sup>1</sup>	Tiempo <sup>2</sup>	Coeficiente	Costo energético		
1	419	46	3.9	0.00054971	Mcal/h/kg	0.890	Mcal
2	489	67	5.6			1.506	
3	413	77	6.4			1.456	
4	536	94	7.8			2.308	
5	484	90	7.5			1.987	
6	520	97	8.1			2.303	

<sup>1</sup> Valor promedio de los diferentes días del estudio.

<sup>2</sup> Un registro equivale a 5 minutos del tiempo de pastoreo



Cuadro 2.3. Mega calorías necesarias (EM Mcal/litro) para formar un litro de Leche en función del peso vivo y porcentaje de grasa de acuerdo a cada vaca dentro del Unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz.

Vaca	PV (Kg)	% grasa	Formula	Mcal gastadas
1	419	3.08	$0.577 + 0.165 * \% \text{grasa}$	1.09
2	489	4.69		1.35
3	413	2.92		1.06
4	536	3.9		1.22
5	484			
6	520			

Cuadro 2.4. Producción lechera perdida (litros/día) por la acción de caminar por del tiempo del pastoreo, dentro del unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz.

Vaca	Caminar	Mcal gastadas		Leche (l)
		Tiempo	Pdn. leche	Pdn perdida
1	1.194	0.89	1.09	1.912
2	1.635	1.51	1.35	2.327
3	1.383	1.46	1.06	2.679
4	1.496	2.31	1.22	3.118
5	1.440	1.99		
6	1.456	2.30		

Este comparativo se puede ver gráficamente en la figura siguiente (Figura 6), donde al igual que en la figura 5 se hace una comparación entre la energía gastada por el animal contra la energía necesaria para sintetizar un litro de

leche. Una vez más recuérdese que los animales número 5 y 6 están en periodo seco. Los valores de energía gastada son el resultado de la sumatoria de energía utilizada en caminar y la utilizada por el tiempo de pastoreo.

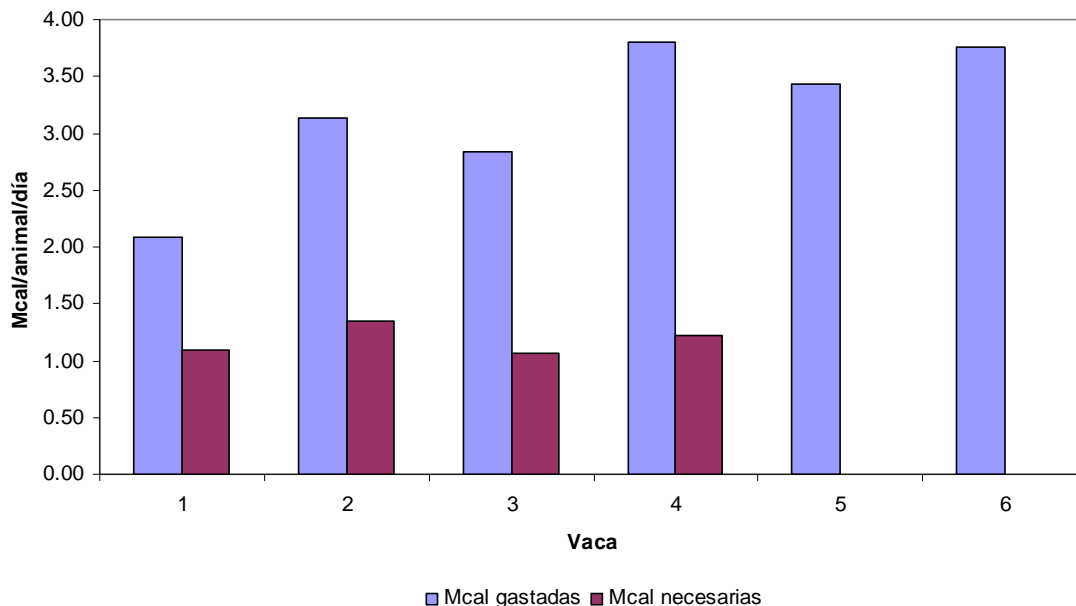


Figura 6. Comparación entre la energía gastada y al energía necesaria para formar un litro de leche de las vacas dentro de la unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz.

En el caso de la unidad de producción del Sr. Daniel Chávez Díaz, se dejan de ordeñar en promedio 2.51 litros día<sup>-1</sup> vaca<sup>-1</sup>. Que en comparación con el caso anterior resulta ser mayor la pérdida. Al igual que en caso anterior quizás no sea un valor tan determinante en la rentabilidad del unidad de producción, sin embargo si puede ser un valor que afecte de manera importante los ingresos de la familia.

Pero este valor, puede ser contradictorio y resultar subestimado y sobre estimado a la vez, esto debido a que como se observo en los cuadros 1.1, 1.2, 2.1 y 2.2 solamente se esta considerando la distancia recorrida por el animal y el tiempo que este destina a pastorear. No se considero, para estimar los litros que se dejan ordeñar, p.e. actividades como rumia , que también llevan a un

gasto energético. Estas son algunas de las razones porque considero que se subestima los datos de Mcal gastadas por pastorear. Y pudiera resultar sobre estimado, ya que un registro de pastoreo (como se describe en los cuadros 1.2 y 2.2) se supone en su totalidad equivalente a 5 minutos, pero no todas las ocasiones esta condición se cumple.

En la figura 7, se resume todo lo anteriormente comentado. Se observa como en la unidad de producción número 2 (Sr. Daniel Chávez Díaz), los animales recorren una distancia promedio mayor, casi 100 m más, en comparación con los animales de la unidad de producción 1 (Sr. Filiberto García Haro). Así mismo vemos como en ambos casos la distancia vertical promedio recorrida es casi igual, por lo que la diferencia de los litros de leche que se dejan de ordeñar se debe principalmente a la distancia horizontal. Así mismo se comprueba que la diferencia entre los valores de producción que se deja de ordeñar es mínima, aunque en la gráfica la distancia que los separa pareciera que la diferencia es mayor. Las columnas representan la distancia recorrida, grabada en el eje primario 'Y' (de la izquierda), en tanto que la escala de la derecha, el eje Y secundario, corresponde a los litros de leche.

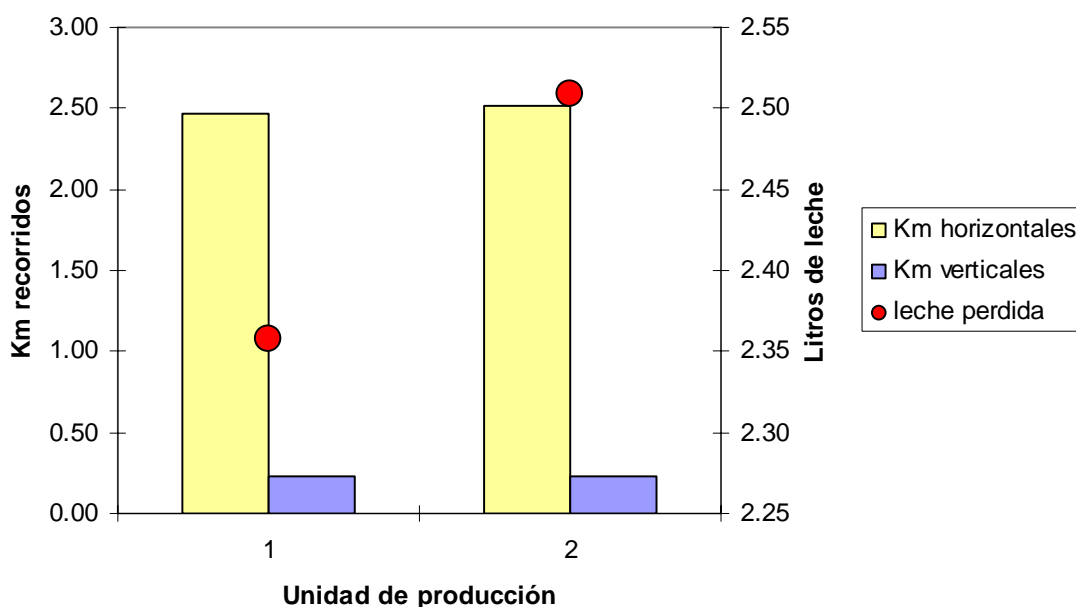


Figura 7. Comparación entre las distancias recorridas y litros de leche que se dejan de ordeñar dentro de cada unidad de producción.

Para contrarrestar esta situación se podrían emplear diferentes estrategias, sin embargo, de las más fáciles de implementar serían:

Si la situación lo permite, el uso de suplementos energéticos podría revertir esta situación. Permitiendo, que exista una mayor disponibilidad de energía para los procesos de mantenimiento y producción. Desafortunadamente esta acción aumentaría los costos de producción de la explotación.

Establecer sistemas de pastoreo, empleando los principios de distribución de potreros, evitando con esto que los animales caminen grandes distancias en búsqueda de su alimento y propiciando un ahorro de energía que podría destinarse a la producción lechera.

Se propone que la hora de ordeña sea, en la medida de lo posible en un horario a horas más tempranas, de tal forma que permita a los animales entrar a los potreros cuando la temperatura aun no juegue un papel crítico en la actividad de las vacas.

En la medida de lo posible, colocar un mayor número de bebederos que permitan al animal saciar sus necesidades de agua y evitar recorrer grandes distancias para tal efecto.

Otras medidas diferentes que podrían llevarse a cabo son:

En la medida de lo posible, implementar mejoras a los potreros, que bien pueden incluir programas de fertilización o sistemas de riego, los cuales permitan una mayor producción de forraje con los insumos con que ya se cuentan.

Introducción de pastos mejorados en los casos que así se deseen mediante planes de mejoramiento continuo que permitan al productor seguir con el proceso de producción sin entorpecer este proceso.

Faltaría complementar el presente trabajo, con un análisis del alimento suplementado para poder hacer una aproximación de que porcentaje de la producción de leche proviene del alimento cosechado por el animal y que otro tanto proviene del alimento ofrecido en el comedero; además falta un análisis

económico para determinar si algunas mejoras dentro de los potreros se justificarían si la producción lechera se incrementara en ese 2.36 y 2.51 litros día<sup>-1</sup> vaca<sup>-1</sup> que se estimó se dejan de ordeñar.

## 11. CONCLUSION

El presente trabajo se desarrollo de una manera satisfactoria concluyendo que:

La actividad de pastoreo desarrolla en un periodo de 13 a 16 horas concentrándose principalmente en las horas que siguen a la segunda ordeña.

Por la acción de caminar durante el pastoreo se dejan de ordeñar alrededor de 2.4 Litros día<sup>-1</sup> vaca<sup>-1</sup>.

Existen diferentes formas de revertir esta situación cuya aplicación se vera determinada por la economía y disponibilidad del unidad de producción.

A manera de conclusión personal, puedo comentar que con este trabajo nos damos cuenta de que existen pequeños detalles dentro de la producción que la mantienen un poco limitada los niveles de esta, es este tipo de investigaciones las que nos ayudan a revertir esta situación propiciando que los niveles de productividad dentro de las unidades de producción sea más satisfactoria y que nuestras recomendaciones tengan un mayor impacto.

## 11. BIBLIOGRAFIA

AFRC 1993. Energy and Protein Requirements of Ruminants. An advisory manual prepared by the AFRC Technical Committee on Responses to Nutrients. CAB International, Wallingford, UK. 159 p.

INFDM 2005. Enciclopedia de los Municipios de México Estado de Michoacán. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Michoacán. Disponible en

NRC 1989. Nutrient requirements of dairy cattle. 6th Revised Edition. National Research Council, National Academy Press. Washington D. C., U.S.A, 157 pp.[http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_michoacan](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_michoacan). Consultado el 30/10/ 2007.

Zootecnia. 2005. Reglamento para la prestación del Servicio Social. Subdirección de Investigación, Departamento de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México 6 pp.