

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

NUTRICIÓN ANIMAL



**USO DE CABERGOLINA EN DOSIS UNICA, AL MOMENTO DEL
SECADO EN VACAS LECHERAS HOLSTEIN, EN LOS ESTABLOS
LANCHARES**

Por:

ÁNGEL DE JESÚS LEIJA RÍOS

TESIS

Presenta como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Saltillo, Coahuila

Mayo, 2016

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
NUTRICIÓN ANIMAL

USO DE CABERGOLINA EN DOSIS UNICA, AL MOMENTO DEL
SECADO EN VACAS LECHERAS HOLSTEIN, EN LOS ESTABLOS
LANCHARES

POR:

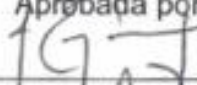
ÁNGEL DE JESÚS LEIJA RÍOS

TESIS

QUE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por



DR. JOSÉ EDUARDO GARCÍA MARTÍNEZ
Presidente



ING. ALFONSO R. NAVA CRUZ
Sinodal



MC. CAMELIA CRUZ RODRÍGUEZ
Sinodal



DR. JOSÉ DUÑEZ ALANÍS
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila México. Mayo del 2016



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar le agradezco al grupo Tricio Haro, por haberme permitido realizar mis prácticas profesionales en uno de sus establos, especialmente le agradezco al Ingeniero Alfonso Roberto Nava Cruz quien me acepto como practicante en los establos Lanchares y me apoyo en todo momento durante el tiempo de mi estancia dentro de estos establos.

En segundo lugar le agradezco al médico Joel Zárate López, del laboratorio ©Ceva salud animal, por dejarme tomar los datos y acompañarlo a lo largo de la prueba realizada en los establos Lanchares, sobre el uso de cabergolina en dosis única al momento del secado.

También le agradezco al Doctor José Eduardo García Martínez por ser mi asesor principal, por apoyarme y aconsejarme en la realización de esta tesis, además de haber sido maestro y amigo durante mi estancia en la universidad.

Finalmente les agradezco a todos los maestros que me ayudaron en este proyecto de vida, quienes con sus clases y consejos me fueron formando como persona profesionalista para así poder obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada principalmente a mi abuelo el señor Juan de Dios Ríos Herrera, quien me impulso y me apoyo a lo largo de mi carrera universitaria tanto moral como económicamente, le agradezco por sus sabios consejos que me brindo y por ser mi guía dentro del conocimiento de la agronomía y ganadería.

A mis padres, el señor Martin Leija Llanas y la señora María del Socorro Ríos Morales por apoyarme y respetar todas y cada una de las decisiones tomadas durante mi carrera universitaria, que a pesar de los momentos difíciles siempre estuvieron ahí para ayudarme a salir adelante.


A mis hermanos Martin, Angélica Y Jazmín quienes me apoyaron en todo momento, a pesar de las discusiones siempre estamos unidos, le agradezco mucho a mi hermano Martin por los consejos dados en esta etapa de mi vida por ello la dedicatoria especial para él.

A mis compañeros quienes estuvieron conmigo a lo largo de la carrera, y me brindaron su apoyo cuando lo necesite Juan Carlos Zapata Garza, Haytiana Arisbed López Juárez, Augusto Vázquez Juárez, Noé Ricardo Hernández Mata y Cesar Javier Lara Rodríguez.

MANIFIESTO DE HONESTIDAD ACADÉMICA

El suscriptor, Ángel de Jesús Leija Ríos, estudiante de la carrera Ingeniero Agrónomo Zootecnista, con matrícula 41110618 y autor de la presente tesis manifiesto que:

1. Reconozco que el plagio académico constituye un delito que está penado en nuestro país.
2. Las ideas, opiniones, datos e información publicadas por otros autores y utilizadas en la presente tesis han sido debidamente citadas reconociendo al autor de la fuente original.
3. Toda la información consultada ha sido analizada e interpretada por el suscrito y redactada según su criterio y apreciación, de tal manera que no se ha incurrido en el "copiado y pegado" de dicha información.
4. Reconozco las responsabilidades sobre los derechos de autor de los materiales bibliográficos por cualquier vía y manifiesto no haber hecho mal uso de ninguno de ellos.
5. Entiendo que la función y el alcance de mi Comité de Asesoría, está circunscrito a la orientación y guía respecto la metodología de la investigación realizada por la siguiente Tesis, así como el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, y por tanto eximo de toda responsabilidad relacionada al plagio académico a mi comité de asesoría y acepto que cualquier responsabilidad es únicamente mía.



Ángel de Jesús Leija Ríos

Tesista de licenciatura/UAAAN

RESUMEN

En los establos lecheros de la laguna se cuentan con vacas altas productoras de leche, que llegan al periodo del secado hasta con 20 kg de leche por día, es por eso que después del secado brusco presentan incidencia de goteo, aumentando la posibilidad de nuevas infecciones intramamarias postparto. Para determinar la incidencia de goteo en los establos “Lanchares” y la incidencia de mastitis postparto se realizó la siguiente prueba utilizando cabergolina, es un potente agonista de los receptores de dopamina tipo D2 que actúa en los receptores de dopamina de las células lactófilas del hipotálamo, donde suprime la producción de prolactina en la hipófisis, en dosis única de 5 ml por vía intramuscular después del último ordeño. Se utilizaron 100 animales de los cuales se formaron 50 pares en base a su producción y su número de lactancia, solo a un animal de cada par se le aplicó la dosis de cabergolina aparte de su método de secado tradicional del establo, mientras el otro animal solo fue secado con el método tradicional. Se evaluó el goteo de leche a las 24 y 48 horas después del secado por medio de observación con un espejo cada cuarto de la ubre, teniendo como resultados los siguientes. Dentro de las 24 horas después del secado de los animales que gotearon, el 81.82% no tenían la aplicación de cabergolina, mientras que el 18.18% si tenían la aplicación. En la revisión de 48 horas se reduce el porcentaje de los animales que gotearon sin cabergolina al 69.23%, mientras que el porcentaje de los animales con la cabergolina aumento al 30.77%. La revisión de mastitis se realizó por monitoreo en el sistema a los 30 días postparto pero no hubo diferencia alguna en ninguno de los grupos. En conclusión el uso de cabergolina en dosis única de 5 ml por vía intramuscular reduce la incidencia de goteo en las vacas productoras de 20 o más kilogramos de leche por día mas no radica en su totalidad el goteo de leche. Mientras que la incidencia mastitis postparto dentro de los primeros 30 días es casi nula en estos establos debido a su excelente manejo sanitario.

Palabras claves: Cabergolina, periodo seco, mastitis.

INDICE DE CONTENIDO

1.-INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.-Objetivo General.	2
1.2.-Hipótesis:	3
2.- REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1.- Sistemas de Producción Lechera en México.....	4
2.1.1.- Sistema de producción especializado.	4
2.1.2.- Sistema de producción semi-especializado.....	5
2.1.3.- Sistema de producción familiar.....	5
2.1.4.- Sistema de producción de doble propósito.....	6
2.2.- Avances en la Alimentación del Ganado Lechero	6
2.3.- Manejo de los Establos Lecheros.....	10
2.4.- Uso de la Cabergolina	18
2.5.- Mastitis.....	20
2.6.- Goteo y Presión de Ubre	20
3.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	22
3.1.- Localización del Área de Estudio	22
3.2.- Animales.....	22
3.3.- Alimentación.....	23
3.4.- Manejo	28
3.4.1.- Ordeño.....	28
3.4.2.- Secado.....	29
3.5.-Diseño de Tratamientos	30
3.6.- Variables.....	31
3.6.1.- Goteo a las 24 y 48 Horas Después del Secado.....	31
3.6.2.- Presencia de Mastitis Dentro los Primeros 30 Días Post-Parto.....	31
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5.- CONCLUSIONES.....	40
6.- LITERATURA CITADA	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Evolución en la determinación de fracciones nutricionales en los alimentos	7
Cuadro 2.2 Resultados del balanceo por aminoácidos en cinco hatos lecheros de Minnesota.	8
Cuadro 2.3 Manejo de alimentación en el sistema semi-tecnificado.....	11
Cuadro 2.4 Manejo de alimentación en el sistema de producción especializado	12
Cuadro 2.5 Manejo de reproducción en el sistema semi-tecnificado	13
Cuadro 2.6 Manejo de reproducción en el sistema de producción especializado	14
Cuadro 2.7 Manejo de salud en el sistema semi-tecnificado	15
Cuadro 2.8 Manejo de salud y vacas frescas en el sistema de producción especializado	16
Cuadro 2.9 Manejo del ordeño en los sistemas semi-tecnificados	17
Cuadro 2.10 Manejo de la sala de ordeño en el sistema de producción especializado	18
Cuadro 3.1 Rangos de producción de vacas Holstein en los establos “Lanchares”, en Francisco I. Madero, Coahuila.	22
Cuadro 3.2 Ración para vacas superaltas productoras en los establos “Lanchares”	23
Cuadro 3.3 Ración para vacas altas productoras en los establos “Lanchares”	24
Cuadro 3.4 Ración para bajas-medias productoras en los establos “Lanchares”	25
Cuadro 3.5 Ración para vacas secas en los establos “Lanchares”	26
Cuadro 3.6 Ración para vacas en reto en los establos “Lanchares”	27
Cuadro 3.7 Nucleo reto para establos”Lanchares”	27
Cuadro 3.8 Clasificación de mastitis en los establos “lanchares”	32
Cuadro 4.1 Resultados en general del goteo a las 24 y 48 horas después del secado	33
Cuadro 4.2 Resultados Comparativos de los Animales en Base a su Nivel de Producción a las 24 y 48 horas después del secado	35
Cuadro 4.3 Resultados Comparativos de los Animales en Base a su Número de Lactancia a las 24 y 48 horas después del secado.....	37
Cuadro 4.4 Presencia de mastitis dentro de los 30 días postparto	39

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Grafico de incidencia de goteo 24 y 48 horas después del secado .	34
Figura 4.2 Porcentajes de goteos según el nivel de producción a las 24 horas después del secado.	35
Figura 4.3 Porcentajes de goteos según el nivel de producción a las 48 horas después del secado.	36
Figura 4.4 Porcentajes de goteos según el número de lactancia a las 24 horas después del secado.	37
Figura 4.5 Porcentajes de goteos según el número de lactancia a las 48 horas después del secado	38

1.-INTRODUCCIÓN

En las últimas tres décadas, la producción lechera mundial ha aumentado en el 50%, teniendo una producción de 482 millones de toneladas en 1982 y logrando una producción de 754 millones de toneladas en 2012, siendo la India el principal productor aportando el 16% de la producción total incluyendo leche de búfala, cabra y otras especies ([FAO, 2016](#)).

Sin embargo, el 85% de la producción mundial de leche es de vaca, donde el país con mayor producción son los Estados Unidos de América produciendo poco más de 91 mil toneladas de leche en el año 2013 ([SE, 2012](#); [SIAP, 2015](#)).

Mientras tanto la producción nacional en México de leche de vaca en el 2014 fue de 11, 129, 920 litros de los cuales el 18.74% son producidos en el estado de Jalisco teniendo la mayor producción a nivel nacional y poco más del 20% es producida en la región lagunera del país ([SIAP, 2015](#)).

Para poder llegar a tan altas producciones es necesario tener buenas prácticas de manejo en las explotaciones lecheras, dentro del ciclo de producción existe un periodo al que le llamamos periodo seco, el cual, si no manejamos bien impacta en la producción de la siguiente lactancia. Este periodo no es más que el tiempo de descanso de la ubre para la involución y regeneración de la glándula mamaria que comprende de los 45 hasta los 70 días pre-parto ([Guerra y Erazo, 2015](#)).

Para las vacas altas productoras este periodo suele ser demasiado doloroso y estresante ya que en el inicio del secado la glándula mamaria sigue secretando y sintetizando leche así incrementando la presión en la ubre provocando dolor y goteo de leche presentando ([Manteca et al, 2015](#)).

Un factor importante durante el periodo seco es la alimentación, las vacas lecheras que consumen una adecuada cantidad de materia seca durante este periodo tienen menos problemas metabólicos como cetosis ([Álvarez, 2001](#)) después del parto y tienen mayor resistencia a enfermedades como mastitis ([Morales, 2011](#)) por lo tanto tienen una lactancia productiva.

La mastitis representa la enfermedad más costosa en las explotaciones lecheras ya que puede generar una pérdida de hasta 900 kilos por lactancia, teniendo una pérdida de 1.4 a 2.3 kilos por día ([Durst y Erskine, 2015](#)).

En México se tiene una pérdida de dos millones y medio de pesos al año aproximadamente por mastitis, de los cuales del 70 al 80% es representado por mastitis subclínica ([Romero, 2004](#)).

Por lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos:

1.1.-Objetivo General.

Medir la incidencia de goteo a las 24 y 48 horas después del secado en vacas Holstein, con y sin aplicación de cabergolina, en dosis única, y medir la incidencia de mastitis a los 30 días postparto, en los establos “Lanchares”.

1.2.-Hipótesis:

La aplicación de cabergolina en dosis única, después del último ordeño el día del secado, inhibe los niveles de prolactina, disminuyendo la presión en la ubre, y con ello la incidencia del goteo y mastitis.

2.- REVISIÓN DE LITERATURA

2.1.- Sistemas de Producción Lechera en México

En México existen cuatro tipos de sistemas de producción lechera que van desde explotaciones intensivas hasta explotaciones extensivas. Dentro de estas explotaciones encontraremos los siguientes sistemas de producción de los cuales se dará su caracterización ([Covarrubias et al, 2003](#)).

- 1.- Sistema de producción especializado.
- 2.- Sistema de producción semi-especializado.
- 3.- Sistema de producción familiar
- 4.- Sistema de producción de doble propósito

2.1.1.- Sistema de producción especializado.

Este es el sistema más eficiente, son explotaciones intensivas que cuentan con alta tecnología, requiere de grandes inversiones pero las utilidades son mayores en comparación con los otros sistemas de producción. Otra de sus características importantes es que emplean en su alimentación, producción y conservación de forrajes de buena calidad, así como altos niveles de alimentos concentrados ([Ochoa, 2013](#)).

Estos sistemas de producción están ubicados en las zonas centro y norte del país y su mercado es directamente con las plantas procesadoras de leche dentro del país. Su aportación a la producción nacional es del 50.6%([Arriaga et al, 2013](#)).

2.1.2.- Sistema de producción semi-especializado

En este sistema se pueden observar características del sistema anterior ya que cuenta con tecnología en el manejo reproductivo como lo es la inseminación artificial y mecanización en sus salas de ordeño ([Cervantes et al, 2001](#)).

Su aportación a la producción nacional es del 21.4%, se encuentra en las zonas norte y centro del país y su mercado se enfoca a las plantas procesadoras al igual que el sistema especializado ([Arriaga et al, 2013](#)).

Este sistema no es de todo estabulado y su alimentación además de forrajes, ensilajes y granos, utilizan praderas de zacates y tréboles, para después complementar con los concentrados necesarios según su nivel de producción ([Ochoa, 2013](#)).

2.1.3.- Sistema de producción familiar

Como el nombre lo dice este tipo de producción es manejado por los integrantes de la familia, son hatos que no superan a los 30 animales. Se requiere de inversiones bajas ya que las instalaciones son rústicas y la base de su alimentación consiste en forrajes de baja calidad como lo son las pajas y/o los rastrojos.

En este tipo de sistema no existe distribución alguna ya que el producto se va directamente al mercado local, al intermediario o al consumidor final y su aportación a la producción nacional tan solo es del 10% ([Ochoa, 2013](#); [Arriaga et al, 2013](#)).

2.1.4.- Sistema de producción de doble propósito

La producción de leche en este sistema es una actividad secundaria y la ordeña es de manera estacional ya que su principal producto son los becerros destinado para la carne, es un sistema de producción de forma extensiva y su alimentación se basa en praderas inducidas o nativas. Aporta el 18% de la producción nacional y su mercado es de forma local o directa al consumidor ([Ochoa, 2013](#) y [Arriaga et al, 2013](#)).

2.2.- Avances en la Alimentación del Ganado Lechero

La alimentación en las explotaciones lecheras es un factor de suma importancia ya que representan del 60 al 70% de los costos de producción, es por ello que no debemos descuidar este factor. Al paso del tiempo se han demostrado avances en la alimentación del ganado lechero esto incluye desde el nacimiento de la ternera con el consumo del calostro.

El calostro además de ser una sustancia rica en anticuerpos también es una sustancia rica en nutrientes tales como proteína y grasa además de tener una mayor concentración de vitaminas y minerales que la leche normal, se han hecho estudios en los cuales se recomienda que la ternera debe consumir un mínimo de 4 litros de calostro de buena calidad dentro de las 2 primeras horas de vida, para asegurarnos de un buen crecimiento y un buen desarrollo de la ternera dentro de nuestro hato ([Elizondo, 2007](#)).

Algunos establos con alto nivel de tecnología, utilizan pasteurizadores en el calostro, con la finalidad de reducir la carga microbiana y así mejorar la inmunidad pasiva que se les proporciona a las becerras, esta pasteurización se debe realizar a 60° C en 60 minutos ([González et al, 2015](#)).

Los grandes avances de la alimentación en el ganado lechero se deben a la creación de los programas de alimentación y al análisis de los ingredientes, para realizar y balancear las raciones necesarias según las requiera la vaca lechera. Hay que recordar que la vaca necesita nutrientes como aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y minerales, estos nutrientes son aportados por los ingredientes de la ración. Una de las ventajas de conocer estos análisis es que podemos formular las raciones según la localidad y disponibilidad de los ingredientes ([Schroeder 2008](#)). Al paso de los años estos análisis se vuelven más completos ya que se han fraccionado los nutrientes como se muestra en el cuadro 2.1

Cuadro 2.1 Evolución en la determinación de fracciones nutricionales en los alimentos

Antes	Proteína cruda	Fibra	Carbohidratos no-fibra	Grasas
Hoy	Nitrógeno no proteico	Lignina	Fibra soluble	Saturadas
	Proteína degradable en el rumen	Fibra detergente neutro	Almidón	Insaturadas
	Proteína no degradable en el rumen	Fibra detergente acida	Almidón gelatinizado	Ácidos grasos
	Proteína soluble en rumen	Fibra efectiva	Azúcares	
	Péptidos	Fibra digestible	Lactosa	
	Aminoácidos		Glicerol	
	Aminoácidos digestibles a nivel intestinal		Ácidos orgánicos	

Fuente: Schroeder, 2008

El balance por aminoácidos ha resultado mejor en las raciones, que el balance por proteína cruda, ya que los aminoácidos son los formadores de las proteínas, al balancear una ración en base a proteína cruda no sabemos si estamos cubriendo realmente los requerimientos de aminoácidos esenciales en ese grupo de vacas. En un estudio realizado en 5 hatos diferentes en Minnesota, se demostró que el balance por aminoácidos aumenta la producción de proteína en la leche hasta un 12% y reduce la proteína cruda en la ración entre un 0.5 y 2%, los resultados se muestran en el cuadro 2.2 ([Evans, 2015](#)).

Cuadro 2.2 Resultados del balanceo por aminoácidos en cinco hatos lecheros de Minnesota.

Prueba	Ración	Leche, kg	Grasa láctea kg	Proteína láctea, kg
1	Control	39.3	1.46	1.24
	Probada	40.9	1.51	1.37
2	Control	43.2	1.30	1.10
	Probada	45.9	1.33	1.12
3	Control	37.2	1.49	1.28
	Probada	37.2	1.58	1.36
4	Control	29.8	1.30	1.06
	Probada	33.2	1.61	1.19
5	Control	37.8	1.47	1.17
	Probada	39.5	1.31	1.18

[Fuente: Evans et al, 2012](#)

La utilización de ácidos grasos impacta directamente en el sistema reproductivo de la vaca ya que ayudan al crecimiento folicular después del parto, mejoran la calidad de los óvulos y ayudan a mantener altos niveles de progesterona en la fase luteal. Esto depende del tipo de ácido graso que se suplemente y no de la suplementación de grasa como sucede en el caso de las proteínas ([Martínez, 2015](#))

Otros estudios han demostrado la importancia de adicionar vitaminas para prevenir enfermedades como mastitis y retención de placenta. También es

necesario adicionar minerales como zinc, cobre, magnesio y hierro que en conjunto con vitaminas A y E sirven como antioxidante del organismo ([Almeyda, 2013](#)). Los minerales anteriormente mencionados están asociados a la fertilidad y al crecimiento es por ello la importancia de que estén presentes en la ración ([Ciria, 2005](#)).

Dentro de los avances en la alimentación de las vacas lecheras es lograr producciones de hasta 40 kg de leche por vaca por día a base de raciones balanceadas en base a sus requerimientos nutricionales en sus diferentes etapas de producción ([Linn, 2001](#)), estas producciones se alcanzaran dentro de los primeros 90 días después del parto con un consumo de materia seca del 3.6 al 4% del peso vivo de la vaca. Todos y cada uno de los ingredientes a utilizar en la ración, deberán ser analizados en un laboratorio para conocer su contenido nutricional y así formular adecuadamente para satisfacer las necesidades según en la etapa de producción que se encuentren los animales ([Almeyda, 2013](#)).

Un tema importante durante la alimentación de las vacas lecheras, es el balance energético negativo, el cual se presenta dentro de las 3 semanas antes del parto, ya que las necesidades energéticas aumentan por el desarrollo del feto en el último tercio de la gestación y la formación del calostro y el aporte de energía no es suficiente. Uno de los avances para este problema es el incremento de cereales en las raciones en este periodo ya que contienen altos niveles de energía ([Calsamiglia, 2000](#)).

Después del parto se recomienda suplementar con levaduras para establecer el ambiente ruminal, dar tomas de propilenglicol o propionato de calcio para elevar los niveles de glucosa en la sangre para enfrentar el balance negativo de energía dentro de los primeros 21 días post-parto ([Hutjens, 2015](#)).

2.3.- Manejo de los Establos Lecheros

El manejo de los establos lecheros depende mucho del sistema de producción en que se encuentren, ya que en los sistemas de producción familiar o de doble propósito, el manejo es muy poco o nulo en algunos aspectos como alimentación o reproducción, debido a que es muy poca la inversión que se proporciona a estos sistemas de producción, los animales se encuentran en pastoreo libre o son alimentados con pajas o rastrojos y en cuanto a lo reproductivo no utilizan ningún método de mejoramiento genético como lo es la inseminación artificial.

Mientras que los establos con un sistema de producción semi-especializado y un sistema de producción especializado utilizan una serie de manejos en diferentes áreas del establo.

A continuación se hace la comparación del manejo de animales adultos en un sistema de producción familiar/semi-tecnificado en las regiones centro y occidente de México con el manejo de un sistema de producción especializado en la región lagunera

Dentro de los establos de sistemas semi-tecnificado, los manejos no son los más adecuados para lograr una alta producción y rentabilidad, como es el caso de los establos especializados sin embargo se dan capacitaciones a los productores y profesionistas que están dentro de este sistema de producción para mejorar su productividad ([Estrada et al, 2014](#)).

Una de las áreas más importantes, es la de alimentación ya que dependiendo de lo que se le proporcione a la vaca esta lo convertirá en leche para generar ingresos a la explotación, en el cuadro 2.3 se muestra el manejo de la alimentación en el sistema semi-tecnificado.

Cuadro 2.3 Manejo de alimentación en el sistema semi-tecnificado

Manejo de la alimentación		
Indicadores de una buena alimentación	condición corporal	*Durante el periodo seco entre 3.0 y 3.5 puntos.
		*Al momento del parto entre 3.0 y 3.5 puntos
		*Durante su primer tercio de lactancia entre 2.5 a 3.0 puntos.
		*Durante su segundo y tercer tercio de lactancia deberán estar en 3.0 puntos.
	Producción de leche	*En su primer tercio de lactancia deberán producir 30 o más kg de leche por día.
		*En su segundo tercio deberán producir 20 kg de leche aproximadamente por día.
		*En su tercer tercio de lactancia no deberán producir menos de 12 kg de leche por día.
	Prevalencia de enfermedades metabólicas	*Hipocalcemia 3%
		*Cetosis 5%
		*Laminitis 6%
*Desplazamiento de abomaso 5%		
Requerimientos nutricionales del ganado	Son utilizadas las tablas del NRC para cubrir los requerimientos de las vacas dependiendo de su edad, estado fisiológico y nivel de producción, también se determina la relación forraje concentrado y para la formulación de las raciones de los diferentes lotes dentro del establo es necesaria la asesoría de un nutriólogo. El suministro de las dietas se recomienda que sea en una ración totalmente mezclada y fraccionada, es decir ofrecerla en al menos 4 veces al día, dejando que la vaca tenga acceso al alimento la mayor parte del día.	

[Fuente: Estrada et al, 2014](#)

En el cuadro 2.4 se muestra el manejo del área de alimentación de un sistema de producción especializado en la región lagunera donde se observa una mayor utilización de maquinaria.

Cuadro 2.4 Manejo de alimentación en el sistema de producción especializado

Manejo en el área de alimentación	
Control del proceso del área de alimentación	Tomar muestras de los alimentos para su análisis de laboratorio
	Pesar todos los alimentos
	Pesar el sobrante de los corrales
	Mantener los corrales secos y confortables
	Mantener las bodegas libres de cualquier objeto que no sea alimentó
	Tener un control de plagas
Operaciones del área de alimentación	Programación de raciones
	Programación de carros
	Preparación de raciones
	Recolección del sobrante del alimento
	Evaluación de la salud del ganado
	Limpieza de corrales
Objetivos	Consumo de materia seca mayor a 23kg
	Mantener sobranes entre el 3 y el 5% del total
	Porcentaje de grasa mayor al 3.3%

[Fuente: Costilla, 2015](#)

Otra de las áreas importantes en las explotaciones lecheras, es el área de reproducción por eso es necesario realizar el manejo adecuadamente para lograr los objetivos establecidos y respetar los parámetros que se encuentran en el establo. En el cuadro 2.5 se describen el manejo del área de reproducción del sistema semi-tecnificado.

Cuadro 2.5 Manejo de reproducción en el sistema semi-tecnificado

Manejo reproductivo		
Indicadores de desempeño	Días al primer estro	≤40 días entre el día del parto y el día del primer estro postparto.
	Días al primer servicio	≤70 días entre el día del parto y el día del primer servicio postparto.
	Días abiertos	≤ 110 días entre el día del parto y el día de la concepción.
	Tasa de concepción (%)	Es el número de vacas gestantes entre el número de servicios proporcionados por 100 estas valores deberán ser mayor a 60 con monta natural y 50 con inseminación artificial.
	Intervalo entre partos	12.5 y 13 meses transcurrido entre dos partos
	Tasa de abortos (%)	≤5% solo se consideran abortos a las vacas con más de 100 días de concepción.
	Retenciones placentarias (%)	≤7%.
	Distocia en vacas y vaquillas	≤7%.
	Servicios por concepción	≤2 servicios hasta que quede gestante la hembra.
	% de detección de estros	>70% en un periodo de 21 días el número de vacas observadas en estro.
sincronización de celos	También se cuenta con programas de sincronización de celos a base de prostaglandinas y GnRH.	

[Fuente: Estrada et al, 2014](#)

Como se trata de sistemas de explotación diferentes, los parámetros dentro del área de reproducción varían, siendo más exigentes en el sistema de producción especializado, en el cuadro 2.6 se muestra el manejo del área de reproducción del sistema de producción especializado.

Cuadro 2.6 Manejo de reproducción en el sistema de producción especializado

Manejo en el área de reproducción	
Control del proceso del área de reproducción	todas las vacas inseminadas son diagnosticadas a los 39 días
	en caso de corral de toro se diagnostican a los 30 días
	no se deben inseminar vacas con <20 litros de producción y < de 47 días en leche
indicadores diarios del área de reproducción	inseminaciones diarias
	detección de preñeces diarias
	detección de celos
	comportamiento de diagnóstico de preñes
	comportamiento de enfermedades
Objetivos	detectar vacas en calor
	aplicación de los programas reproductivos
	examinar y tratar problemas de fertilidad
	revisión de vacas al secado
Parámetros reproductivos	Primer servicio >45%
	preñez al diagnóstico >75%
	detección de calores mensuales >80%
	nuevas preñeces por mes >8%
	incidencia de aborto mensual <2%

Fuente: [Costilla, 2015](#)

El manejo de la salud, también es muy importante en las explotaciones lecheras, ya que entre menor número sea el de vacas enfermas, mayor será la producción del establo, los sistemas semi-tecnificados incluyen dentro de este manejo la bioseguridad, mientras que en los establos especializados la bioseguridad forma parte de cada una de las áreas.

En el cuadro 2.7 se describe el manejo del área de salud del sistema semi-tecnificado.

Cuadro 2.7 Manejo de salud en el sistema semi-tecnificado

Manejo de la salud		
Indicadores del estado de salud en un establo	Abortos	Menor o igual al 5.0 %
	mortalidad de 12 meses al parto	Menor al 0.5 %
	Mortalidad en vacas	Menor al 2.0 %
Bioseguridad en el establo	Procurar que la explotación se encuentre alejada de otras explotaciones. Tener medidas de seguridad en el acceso de personas y vehículos tales como desinfección de vehículos, utilización de pediluvios. Introducir animales del exterior al establo. En caso de introducir animales verificar que tengan un certificado donde esté libre de enfermedades. Evitar la entrada de otras especies animales al establo.	
Enfermedades de importancia para la salud pública	Brucelosis	enfermedad zoonótica, puede contagiarse al humano por medio del consumo de leche de animales infectados
	Tuberculosis bovina	enfermedad zoonótica, puede contagiarse al humano por medio del consumo de leche de animales infectados
Vacunación y desparasitación	utilizar un calendario de vacunación	aplicación de refuerzos anuales o semestrales según el tipo de vacuna

[Fuente: Estrada et al, 2014](#)

En los establos especializados el manejo de la salud lo enfocan más a las vacas frescas ya que los problemas de estos animales afectaran de manera importante la producción de leche en su nueva lactancia.

En el cuadro 2.8 se muestra el manejo del área de salud y de vacas frescas señalando los parámetros establecidos para lograr un mayor producción de leche por ciclo por vaca.

Cuadro 2.8 Manejo de salud y vacas frescas en el sistema de producción especializado

Manejo del área de salud y vacas frescas	
Control del proceso del área de salud y frescas	Aplicación de antibiótico a las vacas en producción
	Suspender el tratamiento de vacas enfermas una vez que estas estén sanas
operaciones del área de salud y frescas	Revisión diaria de vacas enfermas
	Dar de alta a las vacas sanas
	Revisión diaria de vacas frescas
	Control de tuberculosis y brucelosis
	Revisión de vacas con desplazamiento de abomaso
Objetivos	Dar tratamiento a vacas enfermas
	Dar tratamiento a vacas frescas
	Implementación de programas preventivos
Parámetros del área de salud y frescas	Incidencia mastitis clínica 1.5%
	Metritis séptica 5%
	Desplazamiento de abomaso 2%
	Cetosis 2%
	Retención de placenta 10%
	Neumonías 0.5%
	Mortalidad <3.5%

Fuente: [Costilla, 2015](#)

Los establos especializados, cuentan con personal capacitado y encargados del área de salud quienes son las únicas personas que pueden decidir, cuando se suspende el tratamiento de los animales enfermos y están listos para regresar a la línea de producción.

En los sistemas semi-tecnificados que no cuentan con tanques de enfriamiento y almacenamiento, la recolección de leche se hace en recipientes poco sanitarios por eso es importante evitar la mayor contaminación posible para obtener leche de buena calidad. En el cuadro 2.9 se describe el manejo del ordeño en los sistemas semi-tecnificados

Cuadro 2.9 Manejo del ordeño en los sistemas semi-tecnificados

Manejo del ordeño y de la calidad de la leche	
Indicadores de una buena rutina de ordeño	La leche debe estar libre de contaminación fecal, por eso es necesario que los animales no entren llenos de estiércol de las patas a la sala de ordeño, el personal deberá estarse lavando y desinfectando las manos para evitar el contagio de enfermedades como mastitis, al igual todo utensilio y equipo que se utilicé en la sala de ordeño deberá ser lavado y desinfectado correctamente
Rutina de ordeño	Ambiente limpio y tranquilo para las vacas.
	Limpieza y lavado de los pezones.
	Desinfección pre-ordeña de los pezones.
	Examinación de los primeros chorros de leche.
	Colocación de las pezoneras.
	Ajuste de las pezoneras durante el ordeño.
	Sellado de pezones y desinfección de las pezoneras durante el ordeño.
Normatividad relacionada con la higiene de la ordeña	La normatividad relacionada con la higiene de la ordeña, indica la higiene del personal, higiene de la sala de ordeño, lavado y desinfección del material utilizado.
Manejo y almacenamiento de la leche	Almacenamiento de la leche el cual nos dice que debe estar a una temperatura de 4°C y no debe almacenarse por más de dos.
	En los centros de acopio la leche cruda solo será aceptada si su calidad cumple con la norma mexicana para leche cruda NMX-F700-COFOCALEC-2004

[Fuente: Estrada et al, 2014](#)

Por último, en el cuadro 2.10 a gran escala se menciona el manejo de la sala de ordeño en un sistema especializado, ya que cada una de sus operaciones tiene un protocolo a seguir dentro de este sistema de producción, y sus procesos a grandes rasgos son: preordeña, ordeña y postordeña ([Costilla, 2015](#)).

Debido a estos manejos, los establos de sistemas especializados en la región lagunera del país, obtienen altas producciones y una mayor rentabilidad en la industria lechera.

Cuadro 2.10 Manejo de la sala de ordeño en el sistema de producción especializado

Manejo del área de sala de ordeño	
Control del proceso del área sala de ordeño	Todo el equipo en contacto con la leche debe ser sanitario
	Lavar y sanitizar el equipo al final de cada turno
	Vacas enfermas se ordeñan al final
	No se debe mezclar la leche de vacas enfermas con la de vacas sanas
	La temperatura de enfriamiento de leche deberá ser <3.5°C
operaciones del área de sala de ordeño	Prácticas de ordeño
	Lavado del equipo de ordeño
	Lavado de línea de carga de pipas
	Detección de mastitis
	Secado de vacas
	Inventario del material utilizado en la sala de ordeño
	Mantenimientos a la sala de ordeño
objetivos	Obtener leche de la más alta calidad posible
	Ordeñar vacas en el menor tiempo posible
	Dar tratamiento a vacas con mastitis
	Detectar vacas enfermas
	Mantener la sala, equipo y tanques limpios y desinfectados

[Fuente: Costilla, 2015](#)

2.4.- Uso de la Cabergolina

Anteriormente cuando las mujeres sufrían de hiperprolactinemia que significa niveles altos de prolactina, les causaba trastornos en la ovulación y esterilidad, estas pacientes eran tratadas con bromocriptina que es un agonista de la dopamina que inhibe los niveles de prolactina, pero su duración en el plasma sanguíneo era muy corta y requerían administrar dosis dos o tres veces al día ([Perdomo et al, 1998](#)). Pero el uso de bromocriptina tenía efectos secundarios como mareos, náuseas, congestión nasal e hipotensión ortostática ([Ferrer, Rízea, 2013](#)) y los tratamientos duraban hasta dos semanas. Debido a estos problemas se desarrolló un nuevo agonista de la dopamina, la

cabergolina, ésta es un inhibidor de la secreción de la prolactina con mayor duración en el organismo y con dosis más reducidas.

La cabergolina es usada para prevenir la lactancia o detener la lactancia según sea el caso, dentro de las situaciones más comunes que se recomienda la administración de este producto son:

1. Parto prematuro
2. Muerte perinatal
3. Aborto tardío
4. Condiciones que interfieren con la succión eficaz
5. Enfermedades de la madre

En un estudio realizado a 80 pacientes que tenían indicación de inhibir la lactancia, se formaron dos grupos y a uno de ellos se suministró en dosis única de 0.5 mg de cabergolina y al otro grupo 1 mg de cabergolina. En los resultados se observó que el grupo que recibió 0.5 mg de cabergolina inhibió la lactancia en un 65% mientras que el otro grupo inhibió la lactancia en 95% ([Gómez et al., 2004](#)).

Debido a estos estudios y los resultados obtenidos, el laboratorio ©Ceva Salud Animal decide hacer uso de la cabergolina en dosis única, en vacas lecheras para reducir el goteo de leche, que es provocado por la presión de la ubre, que se genera en animales que producen más de 20 kg de leche por día y son sometidas a un método de secado brusco, en los establos lecheros de México. Ya que el esfínter del pezón no puede sellar por la presión generada en la ubre y el goteo de leche hay altas posibilidades de que se generen enfermedades intramamarias durante los primeros días post-parto.

2.5.- Mastitis

Es una enfermedad bacteriana producida por agentes infecciosos, también se presenta por un mal manejo dentro de la rutina de ordeño. Existen diferentes tipos de mastitis, la clínica y la subclínica. La clínica presenta inflamación de la glándula mamaria, en estudios se ha demostrado que hay una relación en cuanto mayor es la edad de la vaca mayor es la relación con la mastitis, esto es a partir de la tercer lactancia, otro factor de riesgo de infección es por heridas en la ubre o en los pezones directamente. Mientras que la mastitis subclínica no muestra síntomas físicamente y para descartar de cualquier caso de mastitis en el hato es necesario realizar la prueba california antes de ordeñar a las vacas. Para realizar esta prueba es necesaria la paleta con los cuatro compartimientos, una para cada cuarto de la ubre y también es necesario el reactivo. Iniciando la prueba se despuntan los pezones es decir se tiran los primeros dos o tres chorros de cada cuarto y los siguientes chorros se depositan en cada uno de los compartimientos de la paleta, después se le agrega el reactivo en igual cantidad a la leche y mezclan con movimientos suaves en la paleta. La lectura de la prueba para saber si es positiva a mastitis es por la gelatinización de la mezcla. El tratamiento para esta enfermedad es a base de antibióticos por vía intramamaria y la prevención para mastitis incluye varios factores como son la higiene de la sala y equipo de ordeño, el manejo adecuado por los ordeñadores, que el medio en que se encuentra sea limpio y confortable para las vacas, libre de humedades ([Vargas et al, 1984](#)).

2.6.- Goteo y Presión de Ubre

Las vacas que producen cantidades mayores a los 20 kg de leche por día, que son sometidas al secado de manera brusca a los 210 días de gestación, sufren de dolor y presión intramamaria ya que la glándula seguirá sintetizando y secretando leche dentro de las primeras 48 horas después del

secado provocando goteo de leche y aumentando la posibilidad de nuevas infecciones intramamarias ([Manteca, 2015](#)).

Las vacas que presentan goteo durante la primera semana después del secado tienen 4 veces más la probabilidad de presentar mastitis clínica, un factor determinante es la alta producción al momento del secado y otro factor encontrado en un estudio realizado en México es el número de lactancias, entre mayor sea el número de lactancias mayor será el riesgo de presentar goteo ([De Prado et al, 2015](#))

3.-MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- Localización del Área de Estudio

La prueba de campo se realizó en los establos Lanchares que pertenecen al grupo Tricio Haro los cuales se ubican en la Carretera Francisco I. Madero-Finisterre km. 14.5 en Francisco I. Madero, Coahuila con las coordenadas terrestres 25°54'27" latitud norte y 103°17'43.5" longitud oeste. ([INEGI, 2016](#)).

3.2.- Animales

Los establos lanchares cuentan con poco más de 3000 vacas en ordeño obteniendo una media de producción de 30.48 kg de leche por animal por día con porcentajes de 3.32 de grasa y 3.20 de proteína.

Se utilizaron 100 animales, entre los cuales el 55% eran de primera lactancia, el 27% de segunda y el resto de 3 o más lactancias con diferentes rangos de producción clasificados de la siguiente manera (Cuadro3.1).

Cuadro 11 Rangos de producción de vacas Holstein en los establos “Lanchares”, en Francisco I. Madero, Coahuila.

Clasificación	Rango (kg/vaca/día)
Superaltas productoras	>35
Altas productoras	30 a 35
Medias productoras	20 a 29
Bajas productoras	<20

3.3.- Alimentación

En los establos lanchares las raciones son servidas a los animales según el rango de producción ya explicado en el cuadro anterior. Para las vacas superaltas productoras les es servida la siguiente ración (Cuadro 3.2)

Cuadro 12 Ración para vacas superaltas productoras en los establos “Lanchares”

INGREDIENTE	KG/ANIMAL	%M.S	KG/M.S	KG/CARRO	%RACIÓN
ALFALFA HENO 1ª	1.87	90	1.7	264	4.29
ALFALFA SARAZA	2.70	40	1.1	381	6.19
SEMILLA DE ALGODÓN	2.40	96	2.3	338	5.49
MAÍZ ROLADO	8.01	88	7.1	1131	18.38
GRANO DE DESTILERÍA	1.74	90	1.6	245	3.98
SAL MINERAL	0.57	99	0.06	81	1.32
PASTA DE SOYA	2.47	91	2.3	349	5.67
ENSILAJE DE ALFALFA	5.40	50	2.7	762	12.38
ENSILAJE DE MAÍZ	16.44	36	5.9	2321	37.76
H2O	2.00	.001	0.0	282	4.58
TOTAL	43.61	57.60	25.11	6154	100.00

Se sirven aproximadamente 14 carros por día con esta ración en los establos “Lanchares”

Las vacas altas productoras son alimentadas con la siguiente ración (Cuadro 3.3).

Cuadro 13 Ración para vacas altas productoras en los establos “Lanchares”

INGREDIENTE	KG/ANIMAL	%M.S	KG/M.S	KG/CARRO	%RACIÓN
ALFALFA HENO 1ª	1.24	90	1.12	200	3.31
ALFALFA SARAZA	2.56	40	1.02	414	6.86
SEMILLA DE ALGODÓN	1.92	96	1.84	310	5.36
MAÍZ ROLADO	6.29	88	5.54	1017	16.85
GRANO DE DESTILERÍA	0.70	0.90	0.63	113	1.87
SAL MINERAL	0.50	93	0.47	81	1.34
PASTA DE SOYA	2.47	91	2.25	399	6.61
ENSILAJE DE ALFALFA	5.40	50	2.70	872	14.45
ENSILAJE DE MAÍZ	6.41	43	2.76	2144	35.52
H2O	3.00	.001	0.00	485	8.03
TOTAL	37.36	56.76	21.20	6036	100.00

Para las vacas altas productoras se les sirve aproximadamente 10 carros por día.

Cuando las vacas producen 29 o menos Kg de leche por día se les proporciona la ración de bajas-medias productoras la cual se sirve en dos

periodos, mañana y tarde proporcionandoles el 50% de la racion en cada servida que se muestra en el cuadro inferior (Cuadro 3.4)

Cuadro 14 Ración para bajas-medias productoras en los establos “Lanchares”

INGREDIENTE	KG/ANIMAL	%M.S	KG/M.S	KG/CARRO	% RACIÓN
ALFALFA HENO 1ª	5.05	90	4.5	485	14.87
MAÍZ ROLADO	6.00	88	5.3	576	17.66
GRANO DE DESTILERÍA	1.01	90	0.9	97	2.97
SAL MINERAL	0.49	93	0.45	47	1.44
PASTA DE SOYA	0.99	91	0.9	95	2.91
ENSILAJE DE ALFALFA	2.42	48	1.16	232	7.08
ENSILAJE DE SORGO	18.00	28	5.00	1729	53.02
TOTAL	33.95	53.86	18.24	3261	100.00

Las vacas que entran en el periodo seco ([Hutjens,2003](#)) que es a los 211 dias de gestación aproximadamente son alimentadas con una racion de 36.38% de M.S con un consumo aproximado de 11.87 kg de MS/animal la cual se muestra en el siguiente cuadro (Cuadro 3.5).

Cuadro 15 Ración para vacas secas en los establos “Lanchares”

INGREDIENTE	KG/ANIMAL	% M.S	KG/M.S	KG/CARRO	%RACIÓN
ALFALFA HENO 2 ^a .	2.35	88	2.068	341	7.20
PACA AVENA	1.20	90	1.080	174	3.68
MAIZ ROLADO	0.98	88	0.862	142	3.00
ENSILAJE SORGO	28.09	28	7.865	4077	86.12
TOTAL	32.62	36.38	11.87	4734	100.00

La ración es ofrecida a los animales dos veces por día cargando 50% en la mañana y 50% en la tarde.

Los animales deben llegar a esta etapa del ciclo de producción en un rango de condición corporal de mayor a los 3 puntos pero menor a los 4, los animales que llegan al secado con una condición corporal menor o igual a 3 son alimentados con sobrante de la ración de producción.

Otra de las raciones que son servidas en los establos “Lanchares” es la ración de reto que es la alimentación de las vacas en transición ([Corbellini; Pergamino 1998](#)), se muestra la composición de dicha ración en el cuadro 3.6 y el núcleo que está incluido en la ración está conformado por los ingredientes del cuadro 3.7.

Cuadro 16 Ración para vacas en reto en los establos “Lanchares”

INGREDIENTE	KG/ANIMAL	%M.S	KG/M.S	KG/CARRO	%RACIÓN
ALFALFA HENO 1 ^a	2.15	88	1.9	590	9.18
MAÍZ ROLADO	2.06	88	1.8	567	8.82
NÚCLEO RETO	1.76	91	1.6	483	7.52
ENSILAJE DE MAÍZ	17.41	43	7.5	4786	74.49
TOTAL	23.38	54.71	12.79	6425	100.00

Cuadro 17 Núcleo reto para establos “Lanchares”

Núcleo Reto Lanchares 3381		
Núcleo Reto Composición	kg / Cow / day	%
Pasta de Soya	0.6970	34.850
Omnigen – AF	0.0300	1.500
Propionato de Calcio	0.1500	7.500
Sulfato de Magnesio	0.0500	2.500
Sulfato de Calcio	0.0400	2.000
Avalila 4	0.0070	0.350
Transition VB	0.0500	2.500
Diamune Se	0.0140	0.700
CM 14% P - 7% Ca	0.1500	7.500
Vita LALA	0.0500	2.500
Carbonato de Calcio	0.1620	8.100
Animate	0.6000	30.000
Total	2.00	100.00

Esta ración es servida tres veces al día proporcionandola de la siguiente manera:

25% mañana

50% tarde

25% noche

3.4.- Manejo

3.4.1.- Ordeño

Los establos Lanchares cuentan con 3 salas de ordeño, 2 de ellas son gemelas y cada una tiene 32 máquinas por cada lado; entre las dos salas se pueden ordeñar 128 vacas al mismo tiempo.

Las vacas son ordeñadas cada 8 horas es decir tres veces al día en los siguientes horarios: 7am, 3pm y 11pm; se pesa la producción individual cada 15 días para así tener los registros mensuales.

La rutina de ordeño a grandes rasgo es:

- 1.-Presello
- 2.-Despunte
- 3.-Limpieza
- 4.-Colocación de maquina
- 5.-Ordeño
- 6.-Sello
- 7.-Desinfección de maquina al terminar

Estos pasos se hacen en territorios de 4 vacas, teniendo cada ordeñador asignado dos territorios de estos, es decir hace la rutina dos veces, ordeñando 8 vacas por tanda.

Cabe mencionar que la leche es pesada individualmente cada 14 días, con pesadores manuales waikato que tienen capacidad para 30 litros, la captura se realiza en excel y luego se incorpora al sistema del establo ([Waikato Milking Systems, 2016](#)) esto con la finalidad de obtener las producciones por vaca por día.

3.4.2.- Secado

Esta actividad es realizada de una a dos veces por semana (jueves y sábado), los miércoles se manda una lista con los números de los animales a secar al día siguiente.

Las vacas entran en periodo seco a los 211 días de gestación pero antes de introducir el tubo de secado se tiene que valorar a la vaca en diferentes aspectos. El primero y mas importante es checar que la vaca este preñada. Después se checa la condición corporal de la vaca, Temperatura (37.8-38.7°C) con un termómetro digital y problemas locomotores y/o respiratorios

Una vez valoradas las vacas se pasan a la tercera sala, que es una pendular 16, es decir tiene 16 máquinas al centro y solo se pueden ordeñar 16 vacas a la vez.

Aquí se les aplica la prueba california y después se procede al último ordeño a las 12 p.m. aproximadamente.

Finalmente se introduce el tubo de secado por vía intramamaria que contiene como ingrediente activo *Cefapirina Benzatínica* ([Palmer, 2008](#)) que ha

demostrado tener una acción bactericida sobre organismos susceptibles, como lo son: *Streptococcus agalactiae* y *Staphylococcus aureus* ([Vargas et al, 1984](#)), además contra los que presentan resistencia a la penicilina ([Tortora et al, 2007](#)) y después se mandan las vacas secas a un corral destinado.

3.5.-Diseño de Tratamientos

Para realizar la prueba se agruparon 100 animales en pares en base a su producción y su número de lactancia, para ello fue necesario tomar animales de tres semanas distintas de secado comenzando el día 13 de agosto tomando 20 pares de animales, el día 20 de agosto tomando 14 pares y finalizando el 27 de agosto del año 2015 con los 16 pares restantes.

Solo a un animal de cada par se le aplico el producto VELACTIS®¹ ([©Ceva 2016](#)) en única dosis de 5ml de solución por vía intramuscular después del último ordeño.

Se descartaran animales que presenten mastitis y/o cuartos ciegos.

VELACTIS® actúa como un facilitador del secado al:

- Reducir el goteo de leche al secado.
- Prevenir el riesgo de nuevas infecciones intramamarias durante el periodo seco.
- Disminuir el dolor y malestar después del secado mediante la reducción del llenado de la ubre y la presión mamaria.

¹ VELACTIS® es un producto de la empresa [@ Ceva Salud Animal](#) el cual tiene como ingrediente activo la cabergolina que es una ergolina, un potente agonista de los receptores de dopamina tipo D2. También actúa en los receptores de dopamina de las células lactófilas del hipotálamo, donde suprime la producción de prolactina en la hipófisis.

VELACTIS® solo debe usarse al secado. El periodo de retiro de la leche es:

- Cero horas después del parto, si la duración del periodo seco fue mayor a 32 días.
- 32 días después del tratamiento, si la duración del periodo seco fue menor el periodo de retiro en carne y vísceras es de 23 días.

3.6.- Variables

Las variables a evaluar fueron:

El goteo de leche a las 24 horas después del secado.

El goteo a las 48 horas después del secado.

Presencia de mastitis dentro los primeros 30 días post-parto.

3.6.1.- Goteo a las 24 y 48 Horas Después del Secado.

Para evaluar el goteo dentro de las 24 y 48 horas después del secado fue necesario entrapar los animales en el corral de secas y por medio de un espejo ver si la ubre estaba goteando y registrar el cuarto del cual goteaba. Esto con el fin de comparar que la incidencia de goteo era mayor en las vacas que no fueron tratadas.

3.6.2.- Presencia de Mastitis Dentro los Primeros 30 Días Post-Parto.

Los animales que estaban dentro de la prueba se monitoreaban por medio del sistema teniendo un registro de fecha esperada de parto.

Después del parto se programaba una revisión en el sistema a los 30 días post-parto para ver si habían tenido problemas de mastitis y así registrar el

grado de gravedad según el cuadro 3.8 y el día post-parto en caso de presentar la enfermedad.

Cuadro 18 Clasificación de mastitis en los establos “lancharos”

Clasificación	Síntomas
Grado 1	Leche anormal (quesos o puntas)
Grado 2	Leche anormal y ubre inflamada
Grado 3	Suero de leche, ubre inflamada y fiebre

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Dentro de los 100 animales que fueron incluidos en la prueba, 50 de ellos, tuvieron una aplicación de cabergolina en dosis única de 5 ml por vía intramuscular, después del último ordeño al momento del secado, por lo tanto, se formaron dos grupos de animales para observar los resultados de la cabergolina a las 24 horas y a las 48 horas después de su aplicación en base a su producción y en base a su número de lactancia.

Los resultados comparativos de la incidencia de goteo a las 24 y 48 horas después de la aplicación de cabergolina se muestran en general en el cuadro 4.1

Cuadro 4.119 Resultados en general del goteo a las 24 y 48 horas después del secado

Aplicación de 5ml de cabergolina en dosis única	Presencia de Goteo					
	24 horas		48 horas		Total	
	Vacas	%	Vacas	%	Vacas	%
Si	4	18.18	4	30.77	8	22.86
No	18	81.82	9	69.23	27	77.14
Total	22	100.00	13	100.00	35	100.00

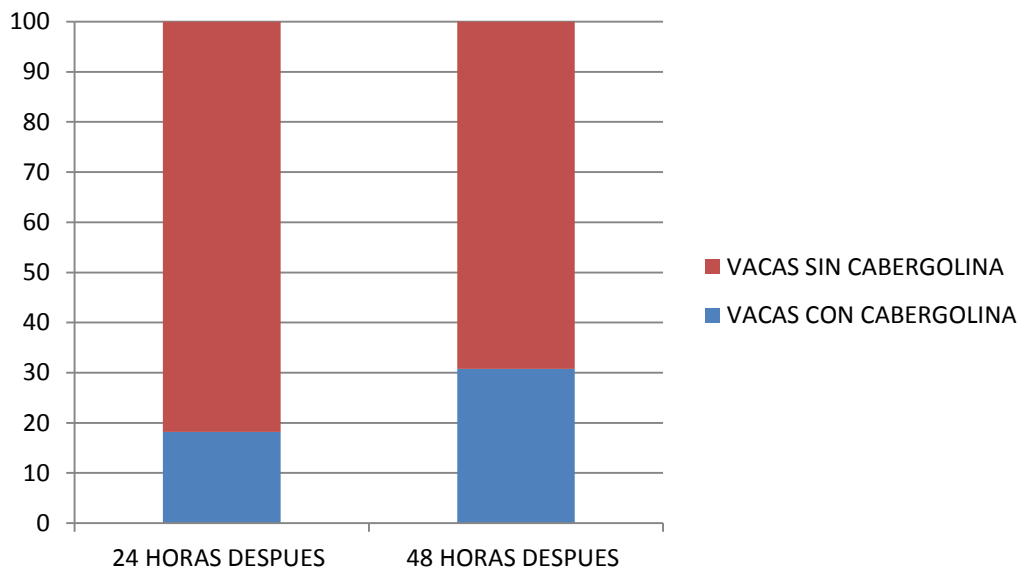
En estos resultados se observa una mayor incidencia de goteo, en los animales que no fueron tratados con cabergolina. Dentro de las 24 horas después del secado más del 80% de los animales que gotearon no tenían

cabergolina mientras que en las 48 horas después del secado, los animales que gotearon sin cabergolina llegaron cerca del 70%.

Sumando los resultados de las revisiones a las 24 y 48 horas después del secado la incidencia de goteo en los animales sin la aplicación de cabergolina es de un total de 77.14% mientras que los animales con la aplicación de cabergolina solo llega al 22.86%.

En la siguiente figura se muestra de manera gráfica que la incidencia de goteo en las vacas tratadas con cabergolina es mucho menor que la incidencia de goteo en las vacas que no fueron tratadas.

Figura 4.1 Grafico de incidencia de goteo 24 y 48 horas después del secado



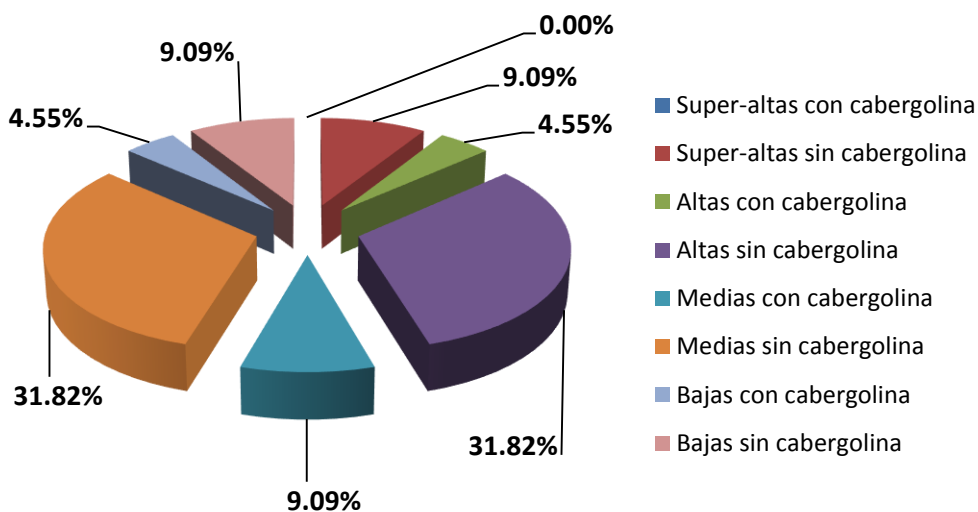
Los animales fueron evaluados en base a su nivel de producción, en los resultados obtenidos, también se ve una gran diferencia entre los animales que producen más de 20 kg de leche por día tratados con cabergolina y los animales de misma producción que no fueron tratados con cabergolina. Los resultados se muestran en el cuadro 4.2.

Cuadro 4.2 Resultados Comparativos de los Animales en Base a su Nivel de Producción a las 24 y 48 horas después del secado

Nivel de Producción	Aplicación de 5ml de cabergolina en dosis única	Presencia de Goteo					
		24 horas		48 horas		Total	
		Vacas	%	Vacas	%	Vacas	%
Super-altas	Si	0	0	0	0	0	0
	No	2	9.09	1	7.69	3	8.57
Altas	Si	1	4.54	1	7.69	2	5.71
	No	7	31.8	2	15.39	9	25.71
Medias	Si	2	9.09	2	15.39	4	11.43
	No	7	31.8	6	46.15	13	37.14
Bajas	Si	1	4.54	1	7.69	2	5.71
	No	2	9.09	0	0	2	5.71
Total		22	100	13	100	35	99.98

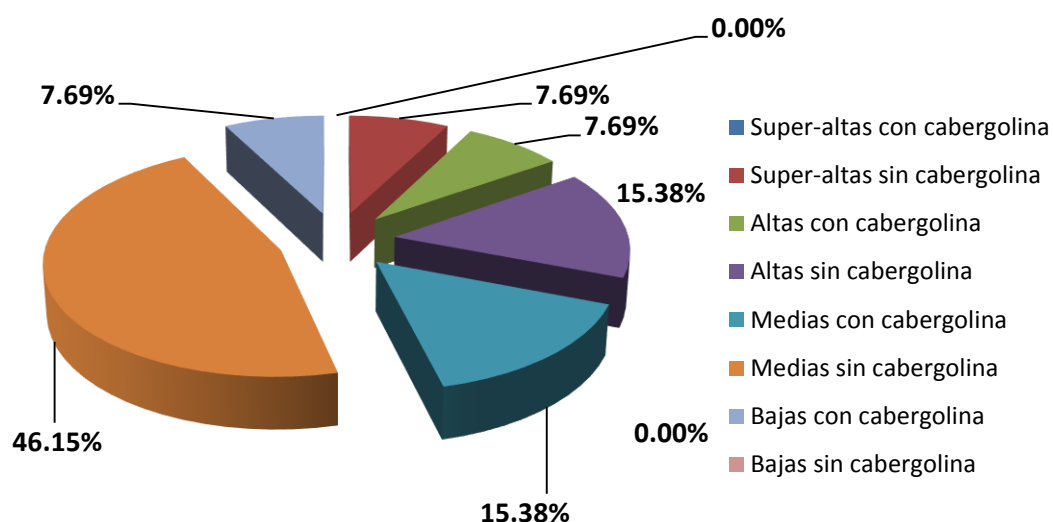
En todos los niveles de producción se vio una mayor incidencia de goteo en las vacas que no tuvieron aplicación de cabergolina a las 24 horas después del secado, en la figura 4.2 se muestran los porcentajes de goteo a las 24 horas después del secado.

Figura 4.2 Porcentajes de goteos según el nivel de producción a las 24 horas después del secado.



Dentro de las 48 horas después del secado, se reduce la incidencia de goteo en las vacas, a las que no se les aplicó cabergolina, pero aun así sigue siendo mayor la incidencia de goteo en comparación con las vacas que fueron tratadas con cabergolina, en base a su nivel de producción. En la figura 4.3 se muestran los resultados del goteo a las 48 horas después del secado.

Figura 4.3 Porcentajes de goteos según el nivel de producción a las 48 horas después del secado.



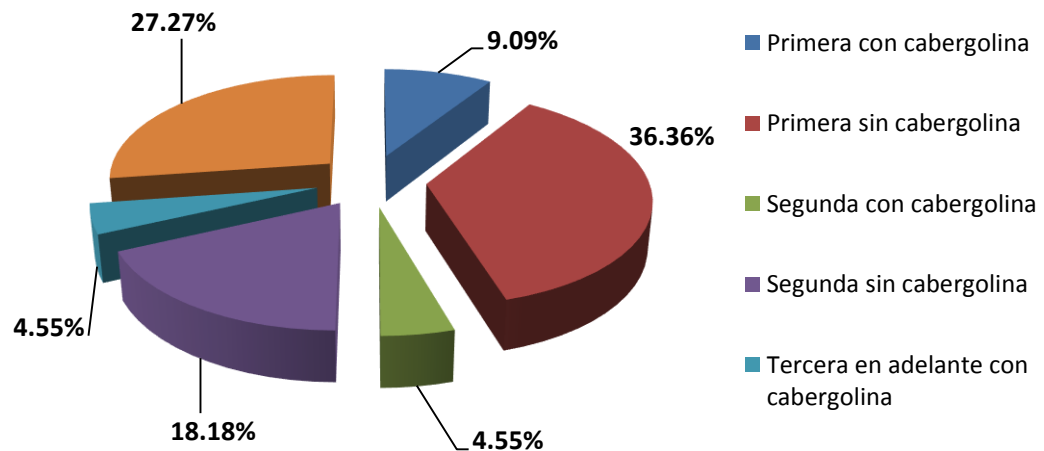
Los animales también fueron evaluados en base a su número de lactancia ordenándolos en tres grupos, los animales de primera lactancia, los animales de segunda lactancia y los animales de tres o más lactancias, los resultados se muestran en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.320 Resultados Comparativos de los Animales en Base a su Número de Lactancia a las 24 y 48 horas después del secado

Numero de lactancias	Aplicación de 5ml de cabergolina en dosis unica	Presencia de Goteo					
		24 horas		48 horas		Total	
		Vacas	%	Vacas	%	Vacas	%
Primera	Si	2	9.09	1	7.69	3	8.57
	No	8	36.36	5	38.46	13	37.14
Segunda	Si	1	4.55	2	15.39	3	8.57
	No	4	18.18	3	23.08	7	20
Tercera en adelante	Si	1	4.55	1	7.69	2	5.71
	No	6	27.27	1	7.69	7	20
	Total	22	100	13	100	35	99.99

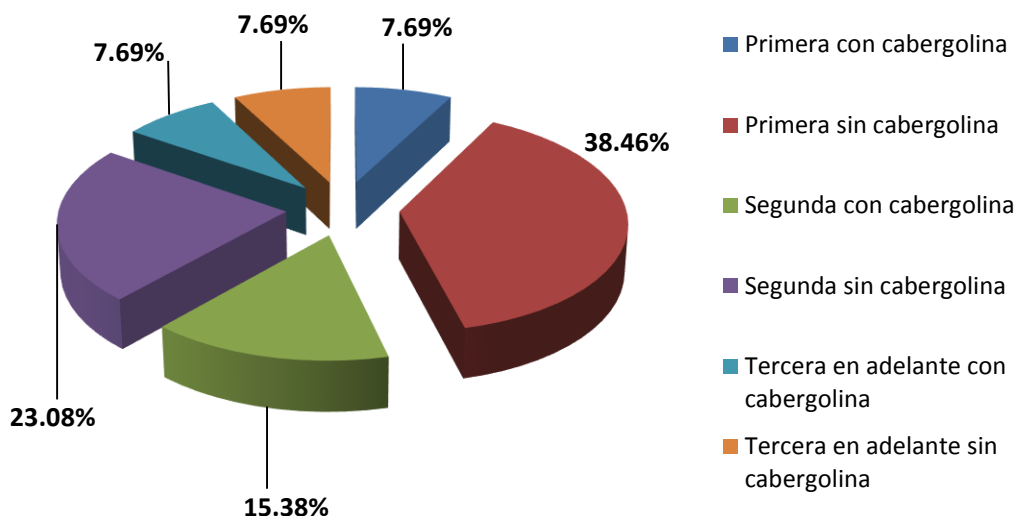
En la figura 4.4 muestran los resultados obtenidos a las 24 horas después del secado, teniendo una gran diferencia los animales de primera y segunda lactancia que no fueron tratados con cabergolina, presentando una incidencia mayor que los animales que si fueron tratados con cabergolina de los mismos grupos.

Figura 4.4 Porcentajes de goteos según el número de lactancia a las 24 horas después del secado.



En la revisión de la incidencia de goteo a las 48 horas después del secado en base a número de lactancia, la incidencia se reduce en las vacas que no fueron tratadas con cabergolina, sin embargo sigue siendo mayor que en las vacas que si fueron tratadas, en la figura 4.5 se muestran los resultados.

Figura 4.5 Porcentajes de goteos según el número de lactancia a las 48 horas después del secado



En base a la literatura las vacas a mayor número de lactancias, mayor incidencia de goteo, en este estudio las vacas que presentan mayor incidencia de goteo son de primera y segunda lactancia, ya que el 82% de los animales utilizados en esta prueba son de esos grupos mientras que tan solo el 18% son de tres lactancias en adelante.

Para evaluar la tercer variable, que era presencia de mastitis dentro de los primeros 30 días postparto, se monitorearon los animales por medio del sistema utilizado en los establos “Lanchares” y se registraron los

animales que presentaron ,mastitis dentro de este periodo así como el grado en que se presentó. Los resultados se observan en el cuadro 4.4

Cuadro 4.421 Presencia de mastitis dentro de los 30 días postparto

Aplicación de 5ml de cabergolina en dosis unica	Presencia de Mastitis							
	primer grado		segundo grado		tercer grado		total	
	Vacas	%	Vacas	%	Vacas	%	vacas	%
Si	0	0	1	100	0	0	1	100
No	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	0	1	100	0	0	1	100

Estos resultados se deben al buen manejo de los establos lancharos ya que tienen una incidencia del 0.30% de enfermedades postparto entre ellas están, mastitis, retención placentaria, metritis, entre otras.

5.- CONCLUSIONES

El uso de cabergolina en dosis única, en ganado lechero si reduce la presión en la ubre y con ello la incidencia de goteo en vacas con producciones mayores a los 20 kg de leche por día, por lo tanto se acepta la hipótesis sin embargo no radica en su totalidad la incidencia de goteo.

En cuanto a las posibles infecciones intramamarias dentro de los primeros 30 días postparto debido a la incidencia del goteo durante el periodo seco no tuvo gran influencia en los establos “Lanchares” ya que el establo cuenta con un gran manejo de sanidad y tienen una incidencia menor al 0.30% de enfermedades postparto.

6.- LITERATURA CITADA

[Almeyda, 2013](#). Engormix. Manual de manejo y de alimentación de vacunos II: Manejo y Alimentación de vacas productoras de leche en sistemas intensivos.

[Álvarez, 2001](#). Bioquímica nutricional y metabólica del bovino en el trópico. Enfermedades metabólicas. Ciencia y tecnología. 133 pp.

[Arriaga, C., Heredia, D., Martínez, C., Armando, A. 2013](#). 1^{er} Congreso Nacional de Producción, Calidad, Transformación, Comercialización y Nutrición de la Leche y sus Derivados. Importancia de los sistemas de producción de leche en México. ICAR.

[Calsamiglia, 2000](#). XVI Curso de Especialización FEDNA. Nuevos avances en el manejo y alimentación de la vaca durante el parto.

[Cervantes, F., Santoyo, H., Álvarez, A. 2001](#). Lechería familiar, factores de éxito para el negocio. Producción de la leche en el entorno familiar. 59 pp.

[Ceva 2016](#). Ceva salud animal. Velactis. <http://www.ceva.com.mx/Especies-y-Productos/Listado-de-Productos/VELACTIS-R>

[Ciria, J., Villanueva, R., García, J. 2005](#). Seminario de pastos y forrajes. Avances en nutrición mineral en ganado bovino. 65-66 pp.

[Corbellini; Pergamino 1998](#). Proyecto Lechero–EEA Pergamino Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Influencia de la nutrición en las enfermedades de la producción de las vacas lecheras en transición. Argentina.

[Costilla, 2015](#). Estandarización del sistema de producción de un hato lechero en la región lagunera. Memorias de experiencia profesional. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. México.

[Covarrubias, D., Flores, J., Damián, M., Delgado, G. Silvestre, J., Sánchez, J., 2003](#). Agrociencia. Competitividad y ventajas comparativas de los sistemas de producción de leche en el estado de Jalisco, México.

[De Prado, I., Cruz, M., Vásquez, C., Mapes, G., Villa, A. 2015](#). Hoard's Dairyman. Importancia de los goteos de leche después del secado. 524-525 pp.

[Durst y Erskine, 2015.](#) Hoard's Dairyman. La mastitis es un gran problema. 660 pp.

[Elizondo, 2007.](#) Agronomía Mesoamericana. Alimentación y manejo del calostro en el ganado de leche. 272 pp.

[Estrada, E., Espinosa, M., Barretero, R., Rodríguez, E., Escobar, M. 2014.](#) Manejo del ganado bovino adulto en establos familiares/semitecnificados de producción de leche.

[Evans, 2015. Hoard's Dairyman.](#) Revisemos el balance de aminoácidos. 682 pp.

[FAO, 2016.](#) Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. Producción y productos lácteos. Producción lechera.

[Ferrer, Rízea, 2013.](#) REV NEUROL. Hipotensión ortostática.

[Gómez, E., Mendoza, F., Cejudo, J., Brione, C. 2004.](#) Cir Ciruj. Cabergolina para inhibición de la lactancia.

[González, R., Rodríguez, K., Isidro, L., González, J., Peña, B., Núñez, L., Macías, J., Robles, P. 2015.](#) 12º Congreso Internacional de MVZ especialistas en Bovinos de la Comarca Lagunera. Efecto de la pasteurización sobre la carga bacteriana en calostro bovino.

[Guerra y Erazo, 2015.](#) Efecto de la duración del periodo seco sobre el comportamiento reproductivo pos parto en vacas lecheras. Proyecto especial. Zamorano, Honduras.

[Hutjens, 2015.](#) Hoard's Dairyman. ¿Cómo enfrentar el balance negativo de energía? 672-673 pp.

[Hutjens, 2003.](#) Hoard's Dairyman. Guía de alimentación. Manejo de las vacas secas. 65-67 pp.

[INEGI, 2016.](#) Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Mapa ejido Batopilas SN, Centro, 27900 Francisco I. Madero, Coahuila.

[Linn, 2001.](#) Avances en nutrición y alimentación animal. Necesidades nutritivas del ganado vacuno lechero: resumen de las normas del NRC (2001).

[Manteca, X., Mainau, E., Temple, D. 2015.](#) Farm animal welfare education centre. Problemas de bienestar durante el periodo seco en vacas de leche.

[Manteca, X., Mainau, E., Temple, D. 2015.](#) Farm animal welfare education centre. Dolor e incomodidad de la glándula mamaria en el secado en las vacas de leche. Cambios fisiológicos en la glándula mamaria

[Martínez, 2015.](#) Hoard's Dairyman. Grasas y acidos grasos en nutrición lechera. 540-541 pp.

[Morales, 2011.](#) ReCiTeIA. Mastitis Bovina: enfoque biotecnológico. 217 pp.

[Ochoa, 2013.](#) Zootecnia de bovinos productores de leche. Sistemas de producción de leche. 115-118 pp. FMVZ. UNAM.

[Palmer, 2008.](#) Biotecnologías de la Reproducción en Bovinos del IRAC. Endometritis en vacas lecheras.

[Perdomo, E., Santana, F., Padrón, R. 1998.](#) Instituto Nacional de Endocrinología Departamento de Reproducción Humana. Hiperprolactinemia en la mujer: Causas, cuadro clínico y diagnóstico

[Romero, 2004.](#) Citado por REDVET. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera.

[Schroeder, 2008.](#) Avances en nutrición de vacas lecheras. Tecnologías disponibles para alimentar vacas lecheras en tiempos de altos costos de alimentación. 19-20 pp.

[SE, 2012.](#) Secretaria de economía. Análisis del sector lácteo en México. Producción y consumo e inventarios mundiales de leche

[SIAP, 2015.](#) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Boletín de leche. Enero marzo 2015.

[SIAP, 2015.](#) Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Panorama de la leche en México. Producción mundial de leche.

[Tortora, G., Funke, B., Case, C. 2007.](#) Introducción a la microbiología. Penicilinas. 591 pp.

[Vargas, L., Acevedo, O., Fonseca, E., Mendoza, L., Chavarria, M., Moya, F. 1984.](#) Enfermedades infecciosas de los animales domésticos de Centroamérica. 195-210 pp.

[Waikato Milking Systems, 2016.](#) Waikato Milking Systems USA. <http://www.waikatomilking.com/>.