



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN.

**“PROYECTO DE CREACIÓN DE UNA
MICROEMPRESA DEDICADA A LA PRODUCCIÓN
DE QUESO ARTESANAL DERIVADO DE GANADO
BOVINO, SEMIESTABILADO, ESTUDIO DE CASO:
SAN MATEO VALPARAISO, ZACATECAS 2014.”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :
LICENCIADO EN PLANIFICACIÓN PARA EL
DESARROLLO AGROPECUARIO

P R E S E N T A :
FABIOLA JACINTO ARIAS

DIRECTOR DE TESIS:
MVZ. *GUADARRAMA SOSA FERNANDO*





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Contenido

Capítulo 1

1. Formulación del proyecto de investigación	I
1.1 Justificación	I
1.2 Formulación de objetivos	II
1.3 Planteamiento de problema	III
1.4 Metodología	V

Capítulo 2

2. La leche y sus características	1
2.1 La composición de la leche de bovina	5
2.1.1 Industria global de la leche.	9
2.1.2 Industria Nacional de leche y sus derivados	16
2.1.3 Clasificación de los quesos	23
2.1.4 El queso como alimento	27

Capítulo 3

3. Anatomía y fisiología de las bovinas	29
3.1 Anatomía de la hembra	29
3.1.1 Hormonas	33
3.1.2 Ciclo estral	35
3.1.3 Inseminación artificial	38
3.1.5 Edad reproductiva bovina	52
3.1.6 Duración de la gestación y parto	54
3.1.7 Sistemas de cría de becerras	63
3.1.8 Lactancia	64
3.2 Alimentación de dietas líquidas después del calostro	66
3.2.1 Alimentación	71
3.3 Programa de vacunación bovina	79
3.3.1 Enfermedades	82

Capítulo 4

4. Estudio de caso	86
4.1 Antecedentes generales del Ejido de San Mateo	86
4.2 Análisis de mercado	88
4.2.1 Descripción del queso artesanal (producto)	88
4.2.3 Análisis del consumidor	89
4.2.4 Creación de la microempresa	102
4.3 Análisis Técnico	109
4.3.1 Localización	109
4.4 Raza seleccionada Pardo Suizo Americano	111
4.5 Dieta	117
4.6 Programa sanitario	120
4.7 Sistema de producción animal	122
4.8 El ordeño	124
4.9 Programa y recepción	128
4.10 Descripción del proceso del producto	129
4.11 Control y calidad	133
4.12 Las instalaciones	134
4.13 Impacto Ambiental	144
4.14 Análisis financiero	147
4.15 Análisis socioeconómico	166
Conclusiones	167
Bibliografía	169
Ciberografía	169

Graficas

Gráfica 1. Composición de la leche	5
Gráfica 2. Distribución del comercio mundial	12
Gráfica 3. Distribución de las importaciones mundiales	13
Gráfica 4. Participación en la producción de leche por Estados, 2010	19
Gráfica 5. Quesos populares	25

Imágenes

Imagen 1. Anatomía bovina	32
Imagen 2. Mano izquierda ubicando la cérvix	42
Imagen 3. Cervix	43
Imagen 4. Hueso pélvico	44
Imagen 5. Mano sobre el piso del recto	44
Imagen 6. Dos dedos por el centro de un anillo	45
Imagen 7. Pistola en la vagina	45
Imagen 8. Pistola delante de la cérvix para depositar semen.	47
Imagen 9. Cerrando Fornix	48
Imagen 10. Doble de Cervix	48
Imagen 11. Doble de Cervix	49
Imagen 12. Semen en el cuerpo uterino	49
Imagen 13. Envío de semen a un solo cuerno	50
Imagen 14. Empuje del semen con el embolo	50
Imagen 15. Empuje del émbolo y pistola	51
Imagen 16. Ruta comercia	94
Imagen 17. Producto empacado	97
Imagen 18. Ruta comercia.	98
Imagen 19. Nombre comercial	106
Imagen 20. Localización del Ejido	109

Imagen 21. Parcela donde se construirá el establo lechero . . .	110
Imagen 22. Parcela donde se contempla realizar el proyecto . . .	111

Fotografías

Fotografía 1. Labor de parto	55
Fotografía 2. Becerra recién nacida, primera toma de calostro . . .	64
Fotografía 3. Cría de becerras en cunas	75
Fotografía 4. Entrada al Ejido de San Mateo	86
Fotografía 5. Queso artesanal	89
Fotografía 6. Logo de la empresa	97
Fotografía 7. Bovina Pardo Suizo.	113
Fotografía 8. Producto terminado	133

Mapa conceptual

Mapa conceptual 1. Estructura del proyecto de tesis	86
---	-----------

Cuadros

Cuadro 1: Estándares de peso de las bovinas	74
Cuadro 2. Indica los valores nutricionales para becerras lactantes . . .	76
Cuadro 3. Contenido nutricional	78
Cuadro 4: Fórmula de concentrado o para vacas en producción . . .	79
Cuadro 5. Demanda y Oferta	90
Cuadro 6. FODA	92
Cuadro 7. Análisis de precio de producción	99
Cuadro 8. Normas aplicables respecto al producto	100

Cuadro 9. Figura asociativa de la empresa.	103
Cuadro 10.Trámites y apertura de operación de una empresa	104
Cuadro 11. Logotipo.	105
Cuadro 12. Publicidad	105
Cuadro 13. Empacado	107
Cuadro 14. Concentrado recomendado para becerras lactantes	118
Cuadro 15. Valores en porcentaje del peso corporal de la vaca	119
Cuadro 16. Desarrollo de hato	122
Cuadro 17.Descripción de desarrollo de hato	123
Cuadro 18: Calendario productivo de una vaca en un año.	123
Cuadro 19 Descripción del establo lechero	139
Cuadro 20. Distribución de áreas	140
Cuadro 21. Cronograma de actividades	146
Cuadro 22. Propuesta de la inversión inicial del proyecto	149
Cuadro 23. Presupuesto desglosado de la inversión inicial del proyecto	150
Cuadro 24. Depreciación, amortización y valor de rescate de la inversión inicial (valor en pesos	152
Cuadro 25. Reinversión (valor en pesos.	153
Cuadro 26. Capacidad de producción total diaria, 80 quesos	153
Cuadro 27. Valor Actual Neto	154
Cuadro 28. Costos	155
Cuadro 29. Costos de producción	155
Cuadro 30. Electricidad	156
Cuadro 31. Oficinas y almacenes.	156
Cuadro 32. Patios	157
Cuadro 33. Película de plástico autoadherible	157
Cuadro 34. Etiquetas	158
Cuadro 35. Costos fijos, mano de obra directa (operación)	158
Cuadro 36. Mantenimiento y conservación	158
Cuadro 37. Honorarios de administración	159
Cuadro 38. Costos de papelería y material de oficina.	159
Cuadro 39. Costos de venta	160

Cuadre 40. Honorarios del personal de distribución	160
Cuadro 41. Costo de combustible, lubricantes y mantenimiento de vehículos	161
Cuadro 42. Punto de equilibrio (valor en pesos	162
Cuadro 43. Punto de equilibrio	162
Cuadro 44. Estado de pérdidas y ganancias (valor en pesos	163
Cuadro 45. Balance general inicial (valor en pesos	164
Cuadro 46. Flujo de efectivo	165

Mapa 1. Distribución geográfica considerando la producción primaria	20
--	-----------

Anexo plano 1. Establo lechero.

Introducción.

La sociedad siempre presenta necesidades que se convierten en problemas a los cuales se les debe buscar solución a través de proyectos de acuerdo con la realidad del entorno.

El proyecto de tesis que se presenta surge de un problema planteado a raíz de una necesidad social de los cuales se visualizaron los objetivos mediante el análisis social, productivo, económico, cultural, ambiental, geográfico, mercado y financiero, los cuales nos van a permitir determinar la rentabilidad, representa el futuro de una microempresa dedicada a la producción de queso artesanal.

La Microempresa como motor del Desarrollo Regional y Nacional, se fortalece mediante la continua evaluación y ejecución de alternativas de inversión, para lo cual se requiere mencionar los estudios de procesos productivos, administrativos, económicos y financieros como elementos fundamentales para el futuro funcionamiento eficiente de la microempresa.

El proyecto de tesis está dividido en cuatro capítulos, en los cuales se desarrollarán los anteriores temas mencionados, serán un conglomerado de temas que al unirlos será uno mismo y con el cual se determinará si el proyecto es rentable a corto plazo:

Capítulo 1. Formulación del proyecto de investigación, el trabajo de tesis contiene los aspectos esenciales como: Antecedentes, Justificación, Planteamiento del problema, Formulación de objetivos y Metodología.

Capítulo 2. Industrialización, se divide en dos apartados, en el primero de manera introductoria, se da a conocer los orígenes conceptos y características de la leche en general después se analizará cómo se ha comportado en los mercados internacional y nacional.

Se analizará el consumo de lácteos en particular que está influenciado por un conjunto de factores referidos al contexto macroeconómico esperado y la evolución de la población mundial y su localización, el segundo apartado analiza la industria del queso en México, que se ha convertido en la octava potencia comercial mundial y la primera en América Latina.

Capítulo 3. Producción, aquí encontraremos la información de elección para la producción del queso, es decir, se mencionara la raza de ganado bovino lechero más adaptado para este proyecto así como la fisiología y cuidados, ya que si no hay bovina sana no hay leche de calidad y se dará a conocer las características que debe tener un queso de calidad para el consumo y su comercialización mediante las normas nacionales.

Capítulo 4. Estudio del caso, aquí se presentará el proyecto de tesis, se conocerá el proyecto desde antecedentes históricos, localización, producción, mercado, el financiamiento y en la última etapa encontraremos la evaluación y los resultados.

Al terminar los capítulos se presentaran las conclusiones del proyecto de tesis.

Capítulo 1

1. Formulación del proyecto de investigación.

1.1 Justificación.

Desarrollo de este proyecto agropecuario en el ejido de San Mateo, Valparaíso, Zacatecas; tiene el fin de que sea rentable, mediante la modernización tecnológica, de algunas técnicas que se utilizan para el proceso de producción sin alterar el proceso de elaboración artesanal, sino mejorar la calidad del producto, para que alcance más canales de comercialización, obteniendo así que esta microempresa tenga un potencial muy amplio para poder confrontar algunos problemas relacionados con la creación de empleos, desarrollando así el mejoramiento de la económico y de la sociedad. Esto se logra a partir de la planeación y control de las aéreas que conforme el proyecto, motivando así a los ejidatarios de esta región a que sean emprendedores y sean capaces de crear sus propios proyectos empresariales productivos agropecuarios o incorporarse a este brindándoles empleo además de darles la capacitación y visión emprendedora en base al proyecto empresarial productivo que se está presentando.

1.2 Objetivo.

General.

Diseñar una microempresa dedicada a la producción de queso artesanal, derivado del ganado bovino semiestabilado mediante un proyecto productivo para determinar la rentabilidad, con la finalidad de proporcionar el desarrollo económico y social de los pobladores en San Mateo, Valparaíso, Zacatecas.

Particulares.

- 1) Estudiar la industrialización y comercialización de la leche y queso en México.
- 2) Investigar los mercados de quesos de origen zacatecano.
- 3) Identidad de la cultura socioeconómica zacatecana.
- 4) Estudiar y organizar de la constitución de la microempresa.
- 5) Aprovechamiento de las mejores bovinas productoras de leche, su fisiología, y su alimentación además los cuidados y manejo de un hato lechero; elección sobre la mejore raza bovina lechera que sea adaptable para este proyecto.
- 6) Procesar de elaboración de los quesos artesanales de la región.
- 7) Desarrollar y mejorar estrategias de mercado en la región.
- 8) Comprobar la rentabilidad del proyecto a corto plazo mediante el estudio financiero.
- 9) Estrategia de crecimiento futuro para el mercado, (exportar queso a Illinois, E.U.A).

1.3 Planteamiento de problemas.

Elaboración del proyecto de una microempresa dedicada a la producción de queso artesanal, derivado del ganado bovino semiestabilado en San Mateo, Valparaíso, Zacatecas.

Factores económicos:

- Creación de una microempresa.
- Independencia financiera.
- El Estado de Zacatecas actualmente ocupa el segundo lugar en la recepción de remesas provenientes de Estados Unidos (Migración internacional y remesas colectivas de Zacatecas, 2009), a pesar de ello no ha alcanzado un desarrollo agropecuario proporcional a los recursos disponibles porque son dependientes de dichas remesas, las cuales no logran cubrir sus necesidades. Debido a la crisis económica de Estados Unidos (hipotecas subprime, 2008), el número de remesas ha bajado considerablemente ya que muchos inmigrantes han sido despedidos o bien su salario ha disminuido.
- Por falta de asesoría agropecuaria, los ejidatarios no han sabido cómo sacar beneficios de sus tierras por lo tanto se genera el problema económico para la subsistencia, obligándolos a abandonar sus tierras y emigran a los Estados Unidos.

Factor social:

- Los ejidatarios no han tenido el asesoramiento adecuado para crear su propio proyecto empresarial.
- Debido a la falta de oportunidades las personas se ven en la necesidad de incorporarse a actividades ilícitas para obtener un ingreso que a pesar de ser bajo pone en riesgo sus vidas.

Factor tecnológico:

- Construcción de infraestructura.
- Técnicas para captar agua pluvial.
- Hubo una propuesta de proyecto productivo en el Ejido de San Mateo, sin embargo no fue asesorado adecuadamente, no hubo un seguimiento de este y desanimó a la población.

Factor de planeación:

- No hay planeación para cubrir la demanda del queso artesanal.
- No hay una planificación en el ejido para el desarrollo del sector agropecuario.

1.4 Métodos y Técnicas.

El método que se utilizó fue el deductivo ya que va de lo general a lo particular, es aquel que parte los datos generales aceptados como válidos, para deducir por medio del razonamiento lógico, varias suposiciones, es decir, parte de verdades previas establecidas como principios generales, para luego aplicarlo a casos individuales.

La metodología del proyecto de tesis, propone el siguiente proceso con el fin de contar con datos verdaderos al investigar y analizar.

Investigación de campo: Se estudió y evaluó en el lugar los intereses del proyecto, aspectos económicos, sociales, naturales y estratégicos a seguir, donde se pretende ejecutar el proyecto a corto plazo para integrar un diagnóstico, formulación, evaluación y puesta en marcha del proyecto.

Trabajo de gabinete: El material consultado fue bibliográfico, en documentos impresos y en sitios de internet sobre la crianza de ganado bovino, y estrategias de comercialización de quesos.

Capítulo 2

2. La leche y sus características.

La leche es el producto de la secreción de la glándula mamaria de los mamíferos, es uno de los alimentos más antiguos conocidos por la humanidad. Desde que el hombre consiguió domesticar animales productores de leche como los ovinos o bovinos, este alimento se convirtió en indispensable en la dieta de nuestros antepasados, partir del año 12.000 a. C., ya se documenta la domesticación de los ovinos y bovinos, por lo tanto, se puede pensar que por lo menos desde esa fecha el ser humano conoce la leche y la consume (Alex Rodríguez, 2012).

La leche de los mamíferos domésticos ha formado siempre parte importante del alimento de los seres humanos desde tiempos prehistóricos. Algunos productos lácteos como el queso tienen una historia muy antigua, puesto que son mencionados en las primeras escrituras conocidas y casi sin excepción por todos los clásicos de la literatura universal. Es probable que la leche fuera obtenida de las bovinas en forma primitiva mucho tiempo antes a. C., también que el queso fuera hecho en primera instancia por accidente, tal vez se obtuvo por la transportación de la leche en estómagos de animales y debido al calor ocasiono la acción de las enzimas coagulantes del estómago, convirtieron la leche acidificada en una masa sólida. Puede decirse con certeza que la leche se acidificaba rápidamente en los climas cálidos, igual que los jugos de frutas sufrían fermentaciones alcohólicas de esta forma, el queso y leches fermentadas se convirtieron en los primeros derivados lácteos.

Los orígenes de la elaboración del queso no se conocerán nunca con certeza, pero se sabe que el queso fue consumido en Asia varios milenios antes de nuestra era y es frecuentemente mencionado en la Biblia,

posteriormente hacia los años 400 a. C. los griegos dieron uso medicinal a la leche de bovina, la cual era recetada como antídoto para caso de envenenamiento, los romanos consideraban que la leche poseía propiedades en la cocina romana, surgiendo técnicas de elaboración de queso, uno de los alimentos fundamentales. En la Edad Media, el consumo del queso en Europa se concentraba en el medio rural y era totalmente reservado para los sirvientes y artesanos (Alex Rodríguez, 2012).

La época del Renacimiento (siglos XV, XVI) se caracterizó por un amplio uso de algunos derivados lácteos, y se consumían diferentes tipos de queso, la mantequilla, la nata y la crema, eran igualmente productos muy apreciados. Durante la Revolución Industrial (siglos XIX) la leche deja ser un alimento exclusivo de las áreas rurales y pasa también a consumirse en las ciudades. Años más tarde el francés Nicolas Appert, realizó los primeros ensayos de conservación de leche mediante esterilización y en el año 1829, el inglés William Newton, consiguió conservar la leche mediante el calentamiento a temperaturas menos elevadas que las usadas en esterilización agregándole azúcar en el año 1835. Este procedimiento dio origen años más tarde a la primera fabricación de leche azucarada.

Fue hasta a mediados del siglo XIX, en el año 1864, que los descubrimientos de Louis Pasteur, representaron la primera victoria de la ciencia contra la acción de toxinas y microorganismo en el siglo XX, se introdujo la cadena de frío, se mejoraron las técnicas de conservación y de transformación que han hecho la materia prima en una de las más importantes industrias de alimentos en el mundo. Desde entonces los avances tecnológicos han ido haciendo evolucionar los tratamientos térmicos a los que se somete la leche para esterilizarla y tratar de ocasionar la menor alteración posible de sus características.

Así se descubrió rápidamente que el queso, ser hecho en forma rudimentaria, poseía mayor durabilidad que la leche original y de este modo

se podía obtener alimentos adecuados para las largas jornadas. Se comprendió entonces tempranamente que la fabricación de queso era un método conveniente de transformar una parte considerable de los constituyentes de la leche en un producto que se conservaría bien, menos voluminoso al contener menos agua, de alto valor nutritivo, sabroso y de fácil digestión.

A pesar en los avances en la ganadería lechera, no fue sino hasta 1870 en que la tecnología quesera dio un gran salto cuando fue puesto en el mercado un cuajo comercial en Dinamarca. Desde 1900 a 1945 fueron pocos los avances realizados con la excepción del descubrimiento de los cultivos lácticos en Nueva Zelanda en los años 30 como la causa principal del fallo del cultivo iniciador. Los cultivos lácticos están conformados por un grupo de microorganismos; los cuales, han sido seleccionados en el laboratorio y se utilizan para producir fermentación en los productos lácteos elaborados como por ejemplo en las bebidas fermentadas como yogur, kumis pero también tienen una amplia utilidad en la producción de mantequilla y especialmente en los quesos.

La primera fábrica para la producción industrial del queso se abrió en Suiza en 1815, pero fue en los Estados Unidos donde la producción a gran escala empezó a tener realmente éxito. Se considera responsable de ello frecuentemente a Jesse Williams, propietario de una granja lechera de Rome, Nueva York, en 1851 empezó a fabricar queso en una cadena de montaje con la leche de las granjas cercanas. Durante décadas, fueron comunes este tipo de asociaciones entre granjas.

En 1860 mostraron las posibilidades de la producción de queso, la ciencia comenzó a producir microbios puros. Antes de esto, las bacterias se obtenían del medio ambiente o reciclando otras ya usadas. El uso de microbios puros significó una producción mucho más estandarizada. Se empezaron a producir lo que se denomina queso procesado. La producción industrial de queso adelantó a la tradicional en la Segunda Guerra Mundial,

y las fábricas se convirtieron en la fuente de la mayoría de quesos en América y Europa desde entonces (Alex Rodríguez, 2012).

El queso es uno de los principales productos agrícolas del mundo. Según la Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas (FAO, 2001), en el 2004 se produjeron en el mundo más de 18 millones de toneladas. Esta cantidad es superior a la producción anual de granos de café, hojas de té, cacao y tabaco juntos. El mayor productor de queso es Estados Unidos, que asume un 30 por ciento de la producción mundial, seguido de Alemania y Francia. En los Estados Unidos el consumo se está incrementando rápidamente, habiéndose triplicado prácticamente entre 1970 y 2003. El consumo por habitante alcanzó en 2003 los 14,1 kg, siendo la mozzarella (ingrediente básico de la pizza) el queso favorito de los estadounidenses, con un tercio del total consumido. Actualmente el desarrollo de la tecnología en la industria quesera en los países altamente industrializados se ha apoyado más en la ingeniería que en nuevas ideas científicas, lo que ha permitido crear líneas de producción continua, en las que la leche se introduce por un extremo y la cuajada moldeada sale por el otro.

La definición de la Federación Internacional de Lechería (FIL) para la leche fermentada ha sido establecida como “producto lácteo preparado de leche, descremada o no, con cultivos específicos; la microflora es mantenida viva hasta su venta al consumidor y no debe contener ningún germen patógeno”.

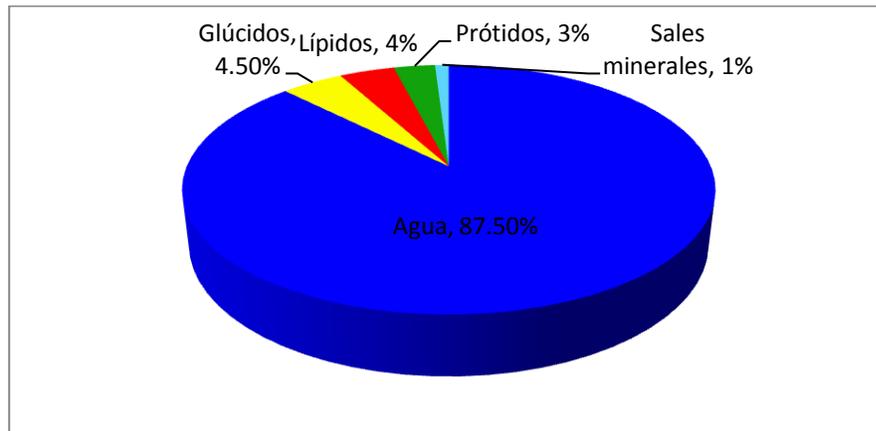
El término de leche fermentada sin otra aclaración, se reserva para aquellos productos elaborados a partir de la leche bovina, por lo que los nombres de otros productos lácteos fermentados elaborados a partir de la leche de otras especies de mamíferos deben implicar el tipo de leche utilizada. La leche de bovina puede definirse de la siguiente manera: “Leche, es el producto fresco del ordeño completo de una o varias bovinas, sanas, bien alimentadas, exento de calostro y que cumpla con las características físicas, microbiológicas e higiénicas establecidas”. Su importancia radica en

los recién nacidos, donde es la única fuente de alimento y en donde adquieren defensas (anticuerpos) aportan proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales (Ca y P). La confirmación es nutritiva está en el uso extensivo que tiene la leche y sus derivados, como parte de la dieta diaria en los países altamente desarrollados. A consecuencia de esto, estas sociedades gozan casi de una completa carencia de enfermedades en poblaciones infantiles, jóvenes y adultos. En contraste, una elevada proporción de los bebés y niños en los países en desarrollo, donde el suministro de leche es mínimo o nulo, sufren deficiencias nutricionales.

2.1 La composición de la leche de bovina.

La propiedad fundamental de la leche es la de ser una mezcla tanto física como químicamente (Alais, 2003). Es un líquido compuesto principalmente de agua y de 4 tipos de constituyentes importantes, cuya proporción varía en función de la especie y la raza.

Gráfica 1. Composición de la leche.



Fuente: Instituto Babcock, para la investigación y desarrollo internacional de la industria lechera (Michel A.Wattiaux, 2003).

La proteína contenida en la leche proporciona aminoácidos, sustancias orgánicas éstas de altos valores biológicos y necesarios para formar las estructuras de las células; así como enzimas, hormonas y otros compuestos necesarios para el funcionamiento de las células, tejidos, órganos y aparatos. En comparación con las grasas vegetales, la grasa de la leche tiene como característica que una gran parte se compone de ácidos grasos de cadena corta, que pueden pasar del intestino delgado a la sangre sin la adición de ácidos biliares. Por ello la grasa de la leche tiene gran importancia dietética, ayuda en casos de trastornos de la secreción de la bilis, además la leche tiene un sabor muy agradable.

La grasa de la leche tiene los llamados ácidos linoleicos conjugados, que son ácidos grasos insaturados, como el fenol de las plantas y algunas vitaminas que enlazan radicales de oxígeno. El cuerpo humano no puede formar esos ácidos conjugados linoleicos, que debido a sus características anticancerígenos son investigados intensivamente.

La azúcar de la leche se compone de otra parte del carbohidrato galactosa. Pasa lentamente del intestino a la sangre y tiene la capacidad de enlazar agua, por ello se utiliza en la pediatría como un medio levemente purgante. También aumenta la absorción de calcio y magnesio en el intestino y puede ser degradado por las bacterias como ácido láctico. Las vitaminas hidro o liposolubles más abundantes en la leche son: vitamina A, que ayuda en el funcionamiento de la vista; la vitamina D, importante en la captación de calcio y fósforo en dientes y huesos, y la vitamina B que participa en diferentes procesos metabólicos; la vitamina B2 abunda tanto en la leche, que quienes no beben ésta con regularidad no alcanzan la provisión suficiente de esta vitamina. Al descremar la leche se elimina junto con la grasa una gran parte de las vitaminas liposolubles.

La leche tiene abundantes minerales como calcio y fósforo, asimilables para los humanos, y solo unos cuantos alimentos contienen calcio como la leche. Al consumir medio litro de leche al día se alcanza casi 10% de los requerimientos del calcio. Otros elementos como el yodo, flúor, hierro, cobre y el zinc se encuentran en la leche en pequeñas cantidades y deben ser complementadas con la ingesta de otros alimentos.

Grasas de la leche, constituyente más importante de la leche para determinar su precio es la grasa (Etgen, 1985). Esencialmente todos los productos lácteos, excepto la leche descremada y los que se producen a partir de ésta, contienen diversas cantidades de grasa. La mantequilla por ejemplo consta de 80% o más de grasa el queso americano natural de 30 a 40% de grasa y los helados varían de 10 a 18% de grasa de la leche.

Las cualidades convenientes de cuerpo y textura de muchos productos lácteos se atribuyen a la grasa. Los triglicéridos son los componentes mayoritarios de la leche de todas las especies estudiadas, constituyendo más del 95% del total de lípidos. Los glóbulos están constituidos por un núcleo central que contiene la grasa y que aparece rodeado de una película de naturaleza lipoproteica conocida con el nombre de membrana. La membrana del glóbulo graso actúa como barrera protectora ya que protege a la grasa de la acción enzimática. Los lípidos de la leche se pueden clasificar en tres grupos que son: la materia grasa propiamente que son los triglicéridos y constituyen el 96% de los lípidos, los fosfolípidos que constituyen entre el 0.8 y 1.0% de los lípidos, y las sustancias insaponificables que constituyen aproximadamente el 1%.

Los ácidos grasos se originan a partir de los alimentos y a través del torrente sanguíneo llegan a la mama. En los rumiantes se forman a través de los microorganismos del rumen sobre la porción no grasa del alimento. Los ácidos grasos de los alimentos con que se alimenta el ganado son de cadena larga y tienen una gran porción de ácidos grasos polinsaturados, lo

que hace suponer a algunos investigadores que los ácidos grasos de cadena larga se incorporan como tales en la leche, a partir del alimento.

Las proteínas de la leche, no sólo son importantes por la cantidad, sino también porque algunas de ellas son exclusivas de este alimento. Es decir, no se pueden encontrar en ningún otro, al menos no de forma significativa.

Es importante señalar que algunos de estos componentes de la leche tienen funciones biológicas específicas. Algunas de ellas actúan directamente en la glándula mamaria, otras sobre quien la consume. Esta es una de las razones por las que es tan importante alimentar a los recién nacidos con leche materna, ya que ésta protege al pequeño frente a los microorganismos causantes de infecciones. Además, la leche produce una enzima llamada lipasa activada por las sales biliares, que facilita la digestión de la grasa de la leche, las proteínas de la leche, caseínas y proteínas del suero lácteo, existen también pequeñas cantidades de otras proteínas y péptidos.

Estos péptidos, que son inactivos dentro de la secuencia de la proteína nativa, pueden ser liberados por hidrólisis enzimática, por ejemplo, durante la digestión gastrointestinal o durante el procesado del alimento. Estos péptidos bioactivos procedentes de proteínas lácteas presentan una actividad moduladora de numerosos procesos metabólicos del organismo. Asimismo, las proteínas del suero lácteo representan una mezcla variada de proteínas secretadas, tales como α -lactoalbúmina, α -lactoglobulina, lactoferrina, lactoperoxidasa, inmunoglobulinas, glicomacropéptido y una gran cantidad de factores de crecimiento. Estas proteínas tienen una serie de efectos biológicos, que van desde un efecto anticancerígeno hasta efectos en la función digestiva.

Los glúcidos de la leche. La leche es la única fuente del carbohidrato lactosa. La glándula mamaria es la única que puede sintetizar esta azúcar, que consiste en dos azúcares: la glucosa y la galactosa. La lactosa es el

componente más abundante entre los sólidos de la leche (Ralph Early, 2000). La lactosa es una azúcar, 6 veces menos dulce que la azúcar común sacarosa o de consumo humano, en cuyo intestino suprime la putrefacción de las proteínas e impide el crecimiento de organismos patógenos.

Los minerales de la leche. Estos se determinan en sus cenizas, los más importantes son el calcio, el fósforo, el sodio, el potasio y el cloro. En pequeñas cantidades se encuentran presentes el hierro, yodo, cobre, manganeso y zinc. La leche es una fuente importante tanto de calcio como de fósforo, que son minerales importantes y necesarios para aumentar el crecimiento del esqueleto (Alais, 2003).

2.1.1 Industria global de la leche.

Entre los muchos contrastes entre países desarrollados y en desarrollo, pueden citarse, a modo de ejemplo, los siguientes:

- Abastecimiento de leche de alta calidad versus abastecimiento deficiente o nulo.
- Muy buena nutrición versus desnutrición escolar en diferentes grados.
- Mejor conservación de alimentos versus pérdidas y deterioro de alimentos.

Si bien son incuestionables las cualidades nutritivas de la leche y los productos lácteos, no es menos cierto que, desde su síntesis en la glándula mamaria hasta su llegada al consumidor, están sometidos a un gran número de riesgos que hacen peligrar la calidad original.

Estos riesgos son: la contaminación y multiplicación de microorganismos, contaminación con gérmenes patógenos, alteración físico-química de sus

componentes, absorción de olores extraños, generación de malos sabores y contaminación con sustancias químicas tales como pesticidas, antibióticos, metales, detergentes, desinfectantes, partículas de suciedad, etc. Todos éstos, ya sea en forma aislada o en conjunto, actúan en forma negativa sobre la calidad higiénica y nutricional del producto y, consecuentemente en contra de la salud pública y economía de cualquier país.

Es así, que la higiene de la leche y salud pública, son dos aspectos que se conectan mediante una sola palabra, calidad.

La producción de leche de calidad higiénica, como todo sistema productivo, resulta sumamente complejo, el producto a manejar es extremadamente delicado, afectándose mucho por la manipulación. En la producción de la leche, interactúan innumerables factores y todos de una manera u otra se encuentran relacionados.

Es por ello, que esta complejidad debe ponerse de manifiesto con la pretensión inequívoca de presentar un problema, analizar los aspectos fundamentales y establecer las líneas generales de solución que permitan debatir el tema con mayor profundidad y contribuir entre todos a la búsqueda de soluciones específicas para cada región, conscientes de que no se pueden manejar recetas universales pero sí principios generales.

Durante el último decenio la economía ganadera mundial se ha caracterizado por un crecimiento más acelerado del consumo y del comercio de todos los productos agropecuarios principales. El número cada vez mayor de consumidores urbanos en los países en desarrollo conscientes de la calidad de los productos ha incentivado la demanda mundial de productos cárnicos y lácteos, que ha ido pasando cada vez más del comercio a granel al de productos de valor añadido más específicos tales como los cortes de carne especializados. Una gran parte de esta demanda se ha satisfecho aumentando la producción en los mismos países en desarrollo, en los que los precios relativamente bajos de los piensos, las transferencias de tecnología, y la creciente integración vertical y

concentración se han combinado para mantener los precios a un nivel relativamente bajo para los consumidores.

Entre los factores principales que han influido en el sector de la ganadería mundial en los años 1990, fueron de particular importancia los que se mencionan a continuación:

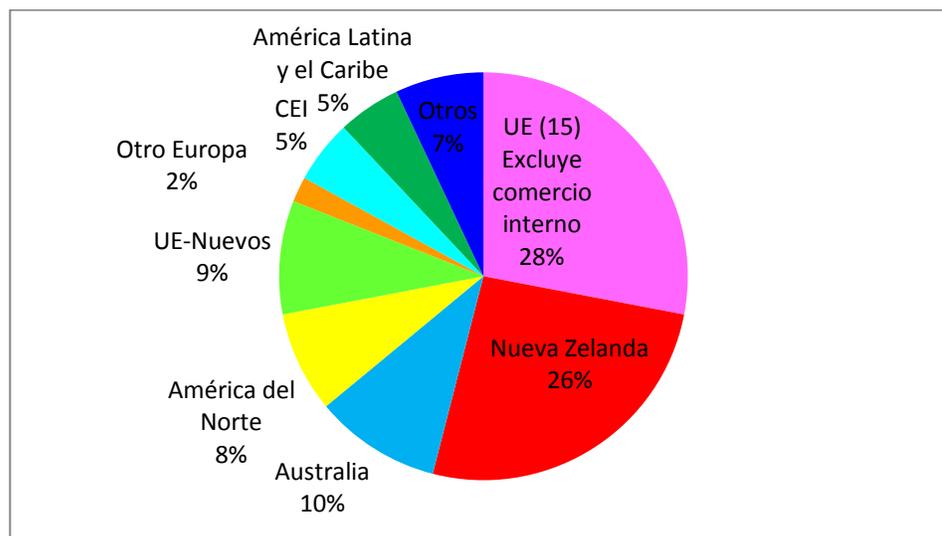
- Cambios estructurales en las industrias pecuarias, con inclusión de una genética mejorada, locales de estabulación y mejoramiento de la gestión: En el resultado de crecientes flujos transfronterizos de tecnología y de inversiones en las industrias de la carne y de productos lácteos en todo el mundo, sobre todo en mercados de fuerte crecimiento o en las regiones de producción a bajo costo. Es probable que esta tendencia continúe en el futuro, determinando cambios en las estructuras de los costos de las industrias en los países en desarrollo.
- Cambios en el entorno normativo: La aplicación de las disposiciones de la Organización Mundial del Comercio (OMC) relativas tanto a los productos cárnicos como a los productos lácteos ha determinado una reducción de la utilización de subvenciones a las exportaciones y un aumento del acceso a diversos mercados. Estas novedades han estimulado las corrientes comerciales y han llevado a una mayor participación de los países en desarrollo como exportadores en los mercados internacionales. Además, la disminución o desaparición de las organizaciones comerciales del estado que negocian con productos lácteos en importantes países importadores, como Argelia, México y los países de la región de la Comunidad de Estados Independientes (CEI), ha acrecentado la transparencia en los mercados internacionales. Según las proyecciones, durante el decenio corriente se seguirá avanzando hacia un comercio más libre en los mercados internacionales, siempre y cuando se mantuvieran

las políticas agrícolas nacionales existentes o anunciadas que afectan a esos sectores.

En el año 2013 el comercio de los productos lácteos, constituye aproximadamente el siete por ciento de la producción mundial de leche. El crecimiento comercial ha sido muy lento y con gran volatilidad en los precios internacionales, produciendo fluctuaciones en el suministro, un acceso al mercado muy restringido para la mayoría de los países y un gran uso de subvenciones a la exportación.

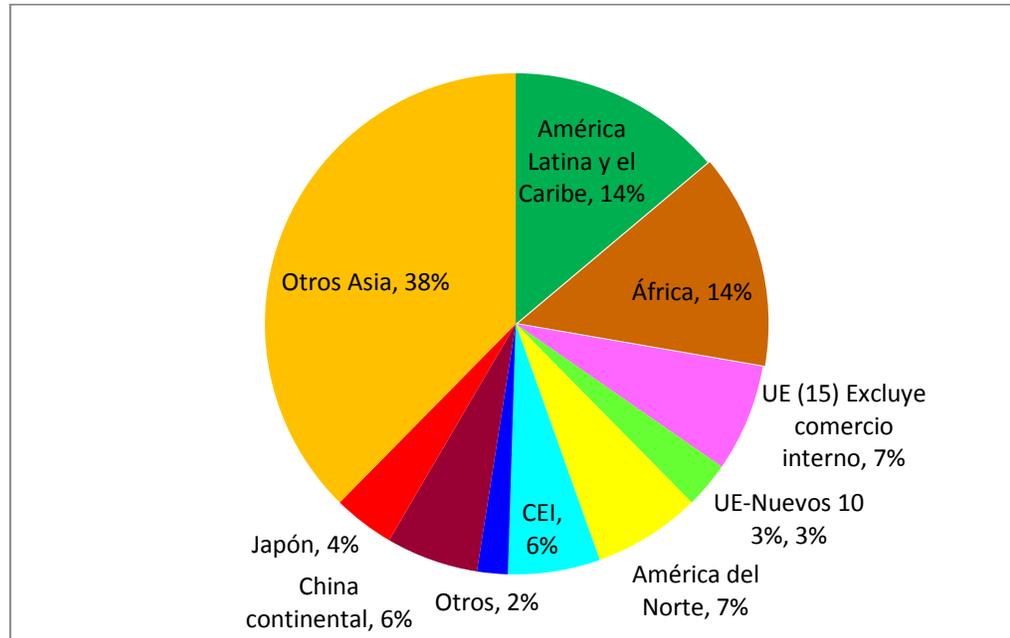
Grafica 2. Los importadores se encuentran entre los países de Asia meridional y sudoriental, África y América Latina. Muchos países son en gran parte autosuficientes. De hecho, de 150 países registrados en la base de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO).

Gráfica 2. Distribución del comercio mundial.



Fuente: Bases de datos estadísticos de la FAO (FAOSTAT 2011).

Gráfica 3. Distribución de las importaciones mundiales.



Fuente: Bases de datos estadísticos de la FAO (FAOSTAT 2011).

Como consecuencia, el sector lechero en diferentes países se caracteriza por diversas proporciones de pequeñas y grandes medidas, y a menudo con altas unidades de costos de producción que coexisten con otras medidas más eficaces de menor costo. Mientras que grandes unidades logren ser rentables aun con altos costos internos, sus costos de producción a menudo estarán por encima de los de los proveedores competitivos en el plano internacional. Intentar determinar los cambios estructurales en cada país luego de un cambio en los incentivos a los productores es un desafío, si bien de vital importancia para determinar la repercusión integral de la reforma.

Los países miembros de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), poseen sin duda las explotaciones de hato lechero de mayor tamaño. Los tambos más grandes se encuentran en los Estados Unidos de América, así como también en Australia y Nueva Zelandia, donde el apoyo del gobierno es limitado. Las explotaciones agrícolas

promedio más pequeñas se encuentran en determinados países de Europa que cuentan con fuerte apoyo, como Noruega, Suiza y Austria. En muchos países de la OCDE, el número de productores ha ido disminuyendo considerablemente, aun con la presencia de un fuerte apoyo, en algunos casos de un 50 % o más en los últimos 15 años.

En consecuencia, mientras que en casi todas partes el tamaño de las explotaciones agrícolas promedio está creciendo, éste depende considerablemente de la disponibilidad de factores de producción, como la tierra, el alimento, el capital, y, en gran medida, de otras alternativas de trabajo. De gran influencia es la estructura de incentivos de las políticas nacionales, que puede crear límites al beneficio según el volumen, o limitaciones a la comercialización en la zona geográfica.

A menudo el tamaño del hato lechero en países en desarrollo es muy pequeño. Por ejemplo, en India, el país productor más grande del mundo, el hato lechero promedio posee 1.3 vacas. En Pakistán, el promedio es de 1.8 vacas, pero en otras regiones en desarrollo, en particular en los países de bajos costos de producción en América del Sur, el tamaño del hato lechero es mucho mayor, y se halla en aumento. Sin embargo, aun en las regiones en desarrollo, el número de productores también se encuentra en una disminución generalizada. China es una significativa excepción, donde la producción ha ido aumentando de un 20 a un 25 % anual, debido al crecimiento en el número de explotaciones agrícolas y de su productividad.

En el contexto de esta estructura de producción tan diversa, la reforma que reduce significativamente los niveles de incentivo en países con fuertes apoyos, pero que los aumenta en países de escaso apoyo, puede conllevar grandes cambios estructurales. Tales cambios anticipados son difícilmente estimados por cualquier análisis basado en modelos.

La reforma de estos conjuntos de políticas se vuelve difícil en países con grandes apoyos debido a los efectos potenciales de la redistribución y los cambios estructurales que podrían ocurrir a lo largo de las cadenas de distribución de productos lácteos. Los valores del capital acumulados en virtud de estas políticas son también elevados y las significativas reducciones del valor del activo que podría ocurrir como consecuencia de las reformas generan una notable resistencia entre las partes interesadas.

Estos cambios podrían afectar los ingresos del productor, el empleo y la economía rural local significativamente, e inducir a los gobiernos a buscar medios de compensación para los que pierden durante el proceso de la reforma. Para aquellos que se benefician con las reformas no existen métodos fáciles para compensar a aquellos que pierden.

Muchos de los miembros de la OMC se encuentran preocupados por los altísimos niveles de protección existentes en los países desarrollados, en particular para los productos lácteos, el azúcar y el algodón, que se hallan entre los sectores más protegidos. Tanto el apoyo interno como la protección de fronteras limitan el acceso al mercado a países en desarrollo potencialmente exportadores. En general, estas distorsiones provocan la disminución de los precios mundiales, poniendo en dificultad los sectores lácteos de los países en desarrollo que aspiran a ser competitivos en el mercado de la exportación.

Sin embargo, es importante destacar que en el sector lechero, las presiones por cambios en las políticas de la OCDE no llegan de los países en desarrollo (a pesar de que varios están haciendo sentir su voz, como es el caso de Argentina y Brasil), sino que las negociaciones se realizan mayormente dentro de los países de la OCDE, según la (FAO, 2013).

2.1.2 Industria Nacional de leche y sus derivados.

La producción de leche en México tiene una tradición de más de cuatrocientos años; los españoles con la conquista trajeron los primeros bovinos lecheros. A principios de 1878 ya existían algunos establos de ganado Holstein y Suizo en el Estado de México y en Puebla. La explotación ganadera se inicia después de 1921, las razas bovinas como Jersey y Holstein se consolidó en los años cuarenta. De 1950 a 1970 tuvo desarrollo la industria lechera con la integración de las pasteurizadoras e industrializadoras de los productos lácteos.

Actualmente la producción de leche bovina es muy heterogénea desde el punto de vista técnico y socioeconómico. México con una población mayor a los 100 millones de habitantes, necesita actualmente importar millones de toneladas de leche para satisfacer la demanda de este alimento pues la actual producción nacional de leche es insuficiente para la creciente población mexicana.

La evolución de la producción de leche se ha enfrentado al fenómeno de una demanda mayor que la oferta. Cabe recordar que hasta antes de la década de los 90's, la estrategia de abasto del lácteo se había sustentado en un principio de subsidio al consumo, con base en el control de precios y de importaciones de leche en polvo.

En las importaciones se aprovecharon las condiciones atractivas de oferta y precios internacionales. Bajo este esquema se limitó el desarrollo de un sector lechero nacional eficiente, cuyo costo fue el desincentivar la inversión y la producción nacional. Para el año del 2003, la producción ascendió a 9,869.3 millones de litros, con un crecimiento respecto al año anterior de 2,2%; en tanto que la Tasa Media de Crecimiento Anual (TMCA) en los últimos 10 años es de 2,9%. El valor de la producción de leche de bovino guarda una alta relevancia en la conformación del comportamiento de éste

se conforma por el aumento o descenso del volumen de la producción y de los precios medios liquidados al productor. Uno de los factores que ha sopesado sobre la producción nacional de leche es el creciente mercado de productos sucedáneos, elaborados con subproductos de la industrialización de la leche, o bien con materias primas de otro origen, siendo el caso de los aceites y grasas vegetales.

En México, en comparación de los países desarrollados, la aplicación de tecnologías para la producción lechera es de alrededor de 30%, mientras que en la Unión Europea y los Estados Unidos es de 90 o 95%, lo que aplica un mayor rendimiento por lactancia de las vacas en los países tecnificados. En México se desarrolla esta actividad en todo su territorio de aproximadamente dos millones de kilómetros cuadrados, pero está más concentrada en seis estados, los que contribuyen con el 65% de la producción mexicana, y son: Jalisco, Durango, Coahuila, Veracruz, Chihuahua y Guanajuato; los tres primeros destacan con una producción de 26% de la producción, sin embargo en Durango y Coahuila se encuentra la región lagunera que es la cuenca lechera más grande del país y está sumamente tecnificada. México es un país que importa grandes cantidades de lácteos, prueba de ello es que según el Servicio de Información y Estadística, Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2004), para el año 2004 nuestro país figuró como uno de los 10 principales importadores de leche y laticinios a nivel mundial, pues adquirió en el mercado internacional el 11.5%, aportando el mismo año tan sólo el 2.4% de la producción mundial. Pero aparte también en 2004 la importación de cabezas de ganado lechero ascendió a 38,440 animales, y ya en 2005 se contaba con una población de 6,850 en miles de cabezas. La producción nacional de leche en 2005 reflejó un aumento del 0.7% y fue de 9, 854, 805 miles de litros.

Los sistemas de producción se pueden clasificar en: Tecnificado o especializado, semitecnificado, de doble propósito y familiar o de traspatio. Estos a su vez contribuyen con 50%, 21%, 18% y 9% de la producción

lechera respectivamente; existen algunas variaciones en cuanto al porcentaje de producción dependiendo de la fuente de información, aunque debemos mencionar que se toman como base las dependencias oficiales y algunos trabajos más recientes.

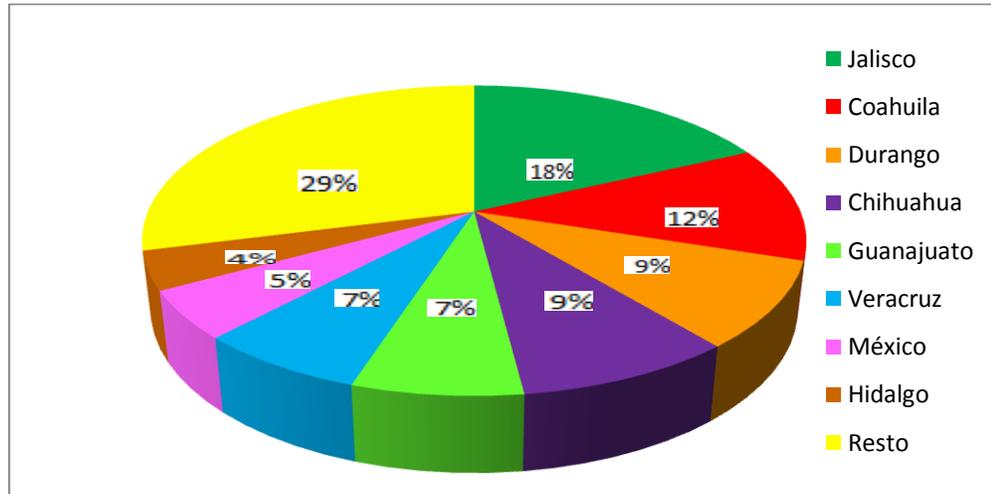
Los sistemas de producción tecnificados, mayormente cuentan con ganado Holstein, Suizo y Jersey, cuentan con un periodo de lactancia de 10 meses, 305 días y una producción media anual de 4000 a 6000 litros de leche por vaca, esto es de 20 a 28 litros diarios por vaca. El ordeño se realiza de forma mecánica, la inseminación del ganado se lleva a cabo de manera artificial y el becerro se separa de la vaca a o los tres días de nacido aunque existen casos en los que la vaca nunca mira al becerro pasado el parto. En este tipo de explotaciones mucha maquinaria, equipo, así como el semen, entre otros implementos son de procedencia extranjero originarios en mayor escala de los países altamente tecnificados y con producción líder mundial en esta área. Este tipo de producción es el que se practica en los estados más tecnificados mencionados anteriormente, líder mundial en esta área. Este tipo de producción es el que se practica en los estados más tecnificados mencionados anteriormente.

Según cifras del Servicio de Información Estadística Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), durante el período 2003-2011, la producción nacional de leche de bovino ha tenido una tasa media de crecimiento de 1.3%.

En México, la producción lechera se desarrolla en todo su territorio, pero durante el periodo 2005-2010 en cuatro estados, los que contribuyeron conjuntamente con el 45% de la producción nacional en este período (destacándose Jalisco, Coahuila, Durango y Chihuahua). Cabe señalar, que los estados de Coahuila y Durango se encuentran ubicados en la Región

Lagunera, que es la más importante cuenca lechera del país, y que ocupa el primer lugar en producción a nivel nacional.

Gráfica 4. Participación en la producción de leche por Estados, 2010.



Fuente: Secretaria de Economía (Análisis del sector lácteo en México, 2012).

La ubicación geográfica de los principales estados de México, productores de leche 2007-2012, son los que se presentan a continuación en orden de importancia:

A nivel nacional se incrementó la producción 1.9% con 48 millones 115 mil litros, destacando:

- Durango 6.0%.
- México 5.8%.

Puebla 5.4% Por lo contrario, las entidades que bajaron su volumen fueron:

- Veracruz 2.9%.
- Coahuila 2.1%.

Mapa 1. Distribución geográfica considerando la producción primaria.



Fuente: Secretaría de Economía (Análisis del sector lácteo en México, 2012).

En el periodo más reciente, entre 2003 y 2010, la producción nacional de leche pasó de 9,784 a 10,677 millones de litros al año, lo que representó un crecimiento una tasa anual promedio de 1.3%. La producción nacional mantiene una tendencia de crecimiento que abarca poco más de dos décadas, desde el inicio de la década de los noventa; no obstante, a pesar del crecimiento sostenido sólo contribuye a cubrir alrededor del 80% del consumo nacional.

En la revisión del comportamiento de la producción nacional, en poco más de tres décadas que comprende desde la última etapa de control de precios y hasta la de aplicación y vigencia de la desregulación y apertura gradual del mercado de leche y lácteos (aunque no es el único factor al que es atribuible, dada la participación de otras dependencias relacionadas con el sector como SAGARPA), como se ha señalado se observa una tendencia de crecimiento que se sostiene desde inicios de la década de los noventa hasta el actual periodo. El rubro más importante de las importaciones de México es la leche en polvo, mediante las cuales se cubren los requerimientos complementarios y de abasto de la industria de leche y

derivados lácteos así como del Programa de Abasto Social de Leche industrializada de la empresa LINCONSA, empresa del Gobierno Federal, con responsabilidad social, que industrializa y comercializa productos lácteos de la mejor calidad nutricional a precio accesible, para contribuir a la alimentación y nutrición de las familias mexicanas y mejorar su calidad de vida, cabe señalar, que el aumento registrado en las importaciones de leche en polvo, México es un país deficitario en la producción de leche. En la última década fue necesario realizar importaciones de leche en polvo por aproximadamente el 20% del total del consumo interno.

No obstante que la producción nacional de leche ha crecido de manera constante en los años recientes, en el mediano plazo se prevé que el país tendrá que continuar realizando importaciones de leche en polvo para satisfacer la parte de la demanda interna que no alcanza a cubrir la producción nacional.

En este contexto LICONSA, interviene para atender el segmento del abasto inscrito en la política social del Gobierno Federal. Para tales propósitos, la empresa complementa la leche que adquiere en el ámbito nacional con leche en polvo proveniente del mercado internacional, especialmente de Nueva Zelanda, Estados Unidos, Irlanda, Uruguay y Argentina.

Procede tener presente que la leche de importación históricamente ha tenido un precio más bajo que la leche nacional, lo que LICONSA, aprovecha para adquirir leche en el mercado internacional, de elevada calidad, a menor precio, en beneficio de los sectores poblacionales de bajos ingresos incluidos en su padrón de atención.

Hasta el inicio de la presente década prácticamente toda la leche que la empresa utilizaba como materia prima era de importación. A partir del 2002, con la introducción del Programa de Adquisición de Leche Nacional, esta situación se ha revertido de manera radical.

En el 2001 la empresa adquirió 120.9 miles de toneladas de leche en polvo de importación y desde entonces se ha venido reduciendo la cantidad de leche que compra en el mercado internacional. En el 2009 se compraron 60.5 miles de toneladas, que equivalen al 50% de la adquirida en el 2001.

La leche en polvo que se importó en el 2001 significó el 97.3% del total de lácteo que LICONSA distribuyó a sus beneficiarios a través de su Programa de Abasto Social, en tanto que para el 2009 esta proporción se redujo drásticamente al 33%.

Empresas productoras a nivel nacional, destacan:

- Alprodel, S.A. de C.V.
- Chilcota Alimentos, S.A. de C.V.
- Compañía Nestlé, S.A. de C.V.
- Cremería Aguascalientes, S.A. de C.V.
- Cremería Covadonga, S.A. de C.V.
- Danone de México, S.A. de C.V.
- Derivados de Leche La Esmeralda, S.A. de C.V.
- Ganaderos Productores de Leche Pura, S.A. de C.V.
- Industrias Alimenticias Club, S.A. de C.V.
- Kraft Foods de México, S.A. de C.V.
- Lácteos del Norte, S.A. de C.V.
- Lala Derivados, S.A. de C.V.
- Santa Clara Productos Lácteos, S.A. de C.V.
- Zwanenberg de México, S.A.

En conclusión podemos deducir que para que nuestro país tenga una mejor perspectiva en el crecimiento de esta cadena productiva se necesita desarrollar políticas que beneficien el mercado nacional, a fin de fomentar la competitividad del sector de lácteos, algunas recomendaciones pueden contar con materias primas de origen nacional e internacional a precios

competitivos, reorientar los apoyos de este sector con el objetivo de incrementar la productividad de las microempresas.

2.1.3 Clasificación de los quesos.

La clasificación de los quesos puede ser conforme a varios criterios:

- Ciudad, región o pueblo de origen.
- Variación en la técnica de producción.
- Tipo de leche.
- Características generales (sabor, tamaño o textura).
- Propiedades físicas (apariencia y forma).
- Composición química y procesos microbiológicos.
- Contenido de humedad.

No obstante, es difícil clasificar los quesos de una forma clara, ya que además de existir una gran variedad, muchos de ellos están en las fronteras o límites de las clases que se establezcan (Clasificación de quesos, SAGARPA, 2012).

Las clasificaciones más generalizadas son con base en si el queso es consumido fresco o después de madurar:

- Quesos frescos. Productos con alto contenido de humedad, sabor suave y sin corteza. Pueden ser adicionados con ingredientes opcionales. Tienen un periodo de vida corto, por lo que requieren condiciones de refrigeración.
- Frescales: Panela, canasto, sierra, rancho, fresco, blanco, enchilado, adobado, entre otros.

- De pasta cocida: Oaxaca, asadero, mozzarella, morral, adobera.
- Acidificados: Cottage, crema, doble crema, petitsuisse, neufchatel.
- Quesos madurados. De pasta dura, semidura o blanda, con o sin corteza.

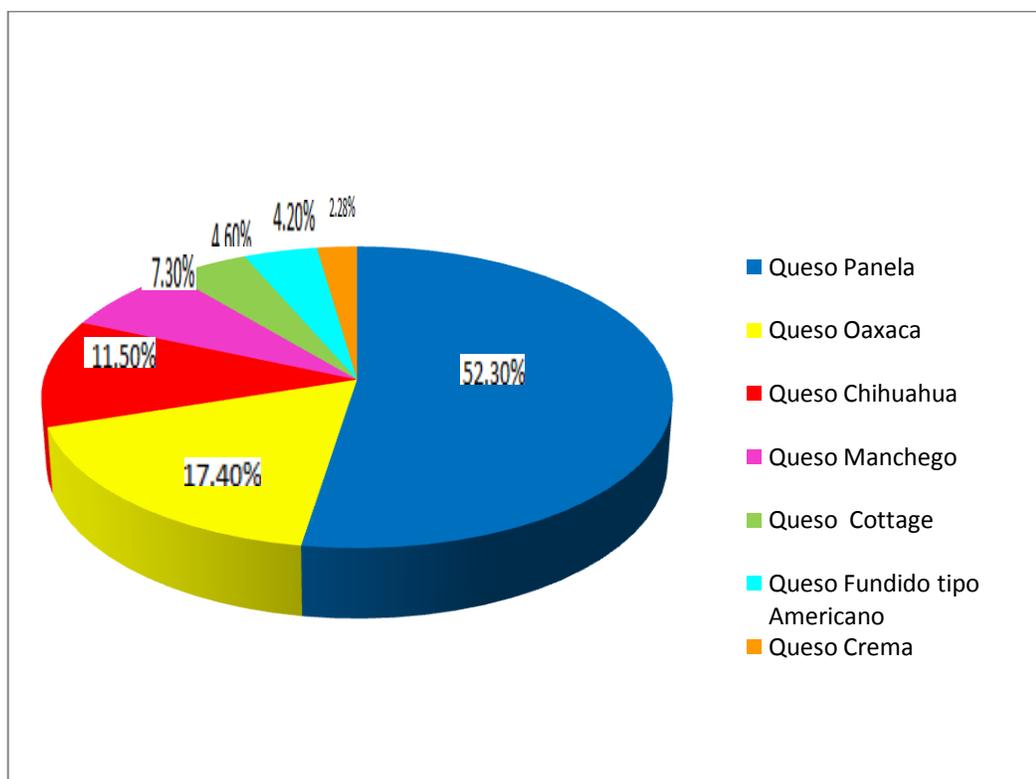
La maduración se lleva a cabo mediante la acción de microorganismos, lo que provoca que en algunos casos no requieran refrigeración. El sabor de estos quesos está influenciado por el tipo de leche utilizado en su fabricación, y es, por lo general, ácido. Su consistencia es mantecosa; en el caso de los quesos muy maduros se presenta un fenómeno conocido como “retrogusto”, que es la aparición de una sensación de sabor posterior a haber sido ingerido; su sabor puede ser ligeramente amargo, picante con sabor a avellanas o a fermentado:

- Madurados prensados de pasta dura: Añejo, parmesano, cotija, reggianito.
- Madurados prensados: Cheddar, chester, chihuahua, manchego, brick, edam, gouda, gruyere, emmental, heshire, holandés, amsterdam, butterkase, coulomiers, dambo, erom, friese, fynbo, havarti, harzer-kase, herrgardsost, huskallsost, leidse, maribo, norvergia, provolone, portsalut, romadur, saintpaulin, samsoe, svecia, tilsiter, bola, jack.
- De maduración con mohos: Azul, cabrales, camembert, roquefort, danablu, limburgo, brie.
- Quesos procesados. Son elaborados con mezcla de quesos, a los que se les puede agregar además diversos ingredientes. El proceso de fabricación involucra altas temperaturas, lo que aumenta la vida del producto.

Los quesos suaves son probablemente los más reconocidos de los quesos mexicanos. Son quesos blancos que no funden cuando son calentados, característica ideal para platillos sometidos a cocción, porque mantienen su forma y no fluyen, por otro lado, son muy utilizados como botanas, en sopas o ensaladas. Un ejemplo de un queso suave es el queso fresco. Estos quesos deben consumirse en pocos días y su transporte y conservación se debe hacer a temperaturas entre 2 y 4° C.

Los quesos mexicanos más populares y de mayor consumo en el país de origen son: Panela, Ranchero, Requesón, Sierra, Oaxaca, Asadero, Chihuahua y Manchego.

Gráfica 5. Quesos populares.



Fuente: Programa Nacional Pecuario 2007-2012 (Sagarpa, 2012).

El queso comparte casi las mismas propiedades nutricionales con la leche, excepto que contiene más grasas y proteínas. Es también una buena fuente de calcio y fósforo, así como de las vitaminas solubles en grasa (A y D) y de vitaminas del complejo B. El tipo de grasas que contiene, al ser de origen animal son saturadas, por lo que el queso no debiera consumirse en exceso.

Una buena opción para tener una mejor dieta, es elegir quesos frescos desnatados tipo Burgos, ricotas, requesón o versiones de bajo contenido graso, tanto para los niños como para los adultos. El contenido graso en este tipo de quesos se ve modificado, pero las vitaminas y minerales se mantienen intactos.

Las personas con intolerancia a la lactosa, deben tener especial cuidado y restringir la ingesta de quesos, o consumir sólo aquellos que su organismo tolera sin generar reacciones adversas.

El principal exportador de quesos es Francia ocupa el primer lugar en términos monetarios. De los diez mayores países exportadores, sólo Irlanda, Nueva Zelanda y Australia tienen un mercado de exportación dirigido mayoritariamente a oriente, con un 95, 72 y 65%, respectivamente. A pesar de que Francia es el mayor exportador, tan solo un 30% de su producción es exportada. Los países que más queso importan son Alemania, Reino Unido e Italia, en ese orden, Estados Unidos, el mayor productor, es prácticamente despreciable, ya que la mayor parte de su producción es para el mercado doméstico.

Grecia se encuentra en el primer puesto mundial en lo que respecta al consumo por persona, con 29 kg promedio consumidos por año (el queso Feta suma tres cuartos del consumo total). Francia es el segundo consumidor mundial, con unos 24 kg por persona, y los quesos emmental y camembert son los más comunes. En tercera posición se encuentra

Italia, con 22.9 kg por persona. Así, México puede catalogarse como un país con muy bajo consumo anual de queso por persona (2.8 kg).

2.1.4 El queso como alimento.

El queso, es un producto elaborado con la cuajada de leche estandarizada y pasteurizada de una bovina o otras especies animales, con o sin adición de crema, obtenida por la coagulación de la caseína con cuajo, gérmenes lácticos, enzimas apropiadas, ácidos orgánicos, con tratamiento ulterior por calentamiento, drenada, prensada , con o sin adición de fermentos de maduración, mohos especiales, sales fundentes e ingredientes comestibles opcionales, dando lugar a las diferentes variedades de quesos pudiendo por su proceso ser: fresco, madurado o procesado.

El queso, como tal, representa uno de los alimentos más variados y gustados a lo largo de la historia; desde su origen, reconocidos su valor nutritivo y sus propiedades de conservación, los países productores realizan esfuerzos para mejorar la calidad sensorial de sus productos a través de reglamentos y normas, asegurando también su control sanitario y la estandarización de las técnicas de elaboración.

Debido a la calidad de la proteína láctea, así como al elevado porcentaje en que se presenta en el queso, junto con otros constituyentes tales como grasa, sales minerales, vitaminas, etc., este alimento es considerado, aún en la actualidad, como un producto barato y accesible que cumple en gran parte con los requerimientos de una alimentación completa.

Dentro de los productos lácteos, el queso tiene en el país una importancia múltiple: 1) En su elaboración se alienta la actividad económica al crearse valor agregado, además de generar empleos; 2) Conserva mejor los sólidos de la leche, lo cual es importante en zonas con condiciones ambientales

adversas para la conservación de los productos. 3) Constituye otra forma de comercializar la leche. 4) Constituye una alternativa para canalizar la leche de las zonas productivas hasta los centros de consumo.

Aunque en México existen al menos 20 tipos diferentes de queso, la mayor parte de ellos son elaborados con leche cruda (bronca) por incontables queseros artesanales. Estos queseros están lejos de la tecnología y aparentemente, del interés de los organismos estatales y privados como para realizar un registro y un análisis sistemático de la calidad de sus productos, por lo que el producto final carece usualmente de control de calidad y adolece frecuentemente de heterogeneidad en su composición y características sensoriales, así como de conservación limitada.

Del total de toneladas de queso producidas en establecimientos industriales, se estima que las grandes empresas producen más del 65%. Pero existe otra producción que pertenece al mercado informal, por lo que la producción nacional total se estima aún más de lo considerado en las estadísticas que muestran que en los meses de enero a octubre del 2009, la producción nacional fue de 159, mil toneladas (Clasificación de quesos, SAGARPA, 2012).

Capítulo 3

3. Anatomía y fisiología de bovinas.

El funcionamiento del aparato reproductivo de las hembras bovinas, es muy complejo, ya que no solamente aporta el óvulo (célula germinal femenina), sino que también facilita la nutrición y desarrollo del feto y al momento del parto lo expulsa completamente desarrollado. Todo este proceso, es controlado por un complicado mecanismo neuroendocrino el cual regula el funcionamiento adecuado de cada una de las partes que conforman dicho tracto para lograr un buen ritmo reproductivo.

3.1 Anatomía de la hembra.

El sistema reproductor de la hembra bovina está constituido por los órganos internos y extremos. Los primeros incluyen el ovario (conocido como la glándula sexual femenina) y al sistema de conductos formados por el oviducto, útero, cerviz y vagina y los segundos están representados por el vestíbulo vaginal y la vulva (Dr. Ray Nebel, 2013). El sistema reproductor está constituido por los órganos internos y extremos: Vulva, es la parte más extrema y está formada por los labios vulgares derecho e izquierdo, los cuales miden aproximadamente 12 cm. de longitud. De la vulva se encuentra el vestíbulo vaginal, el cual está en conexión directa con la vagina y el vestíbulo está marcado por el orificio uretra el cual representa el primer obstáculo a la inseminación artificial, ya que el catéter o pipeta de IA puede ser introducido en dicho orificio. En la comisura ventral "de la vulva se encuentra el clítoris, el cual es el homólogo del pene.

Vagina, mide entre 25 y 30 cm. de longitud y se inicia inmediatamente después del vestíbulo. La vagina desempeña varias funciones en la reproducción, siendo las más importantes la de servir de receptáculo natural del semen depositado por el toro en la monta natural y como vía de salida del feto durante el parto.

Cuello uterino, forma parte del útero y es una estructura de tipo cilíndrica con bordes transversales o espirales alternados, llamados anillos (generalmente son tres), el cérvix mide de 8 a 10 cm, entre sus principales funciones están las de facilitar el transporte de los espermatozoides hacia la luz del útero mediante la producción de moco, actúa como reservorio de espermatozoides y durante el celo, la musculatura lisa del cérvix se relaja bajo la influencia de estrógenos posibilitando la apertura del canal cervical lo cual facilita la IA.

Útero, de la vaca es de tipo bicornual, es decir, que cuenta con un cuerpo uterino pequeño que mide de 2-4 cm. y dos cuernos uterinos que miden de 35-45 cm. de longitud. Entre las funciones que desempeña el útero se pueden mencionar las siguientes:

1. Sirve como sitio de transporte para los espermatozoides hacia el sitio de fecundación.
2. Permite el desarrollo del producto durante la gestación y la expulsión del mismo durante el parto.

Oviductos, inmediatamente después de los cuernos uterinos inician los oviductos, los cuales son los encargados de transportar tanto a los espermatozoides como a los óvulos. Los oviductos miden aproximadamente 25 cm. y se encuentran divididos en forma funcional en tres segmentos que

son: Infundíbulo, que es el encargado de recibir al óvulo cuando éste es expulsado del ovario cuando ocurre la ovulación. AMPULA (ampolla), es la parte media del oviducto y es el sitio en el que normalmente ocurre la fecundación y el ITSMO que es la parte que comunica con los cuernos uterinos y funciona como reservorio de espermatozoides.

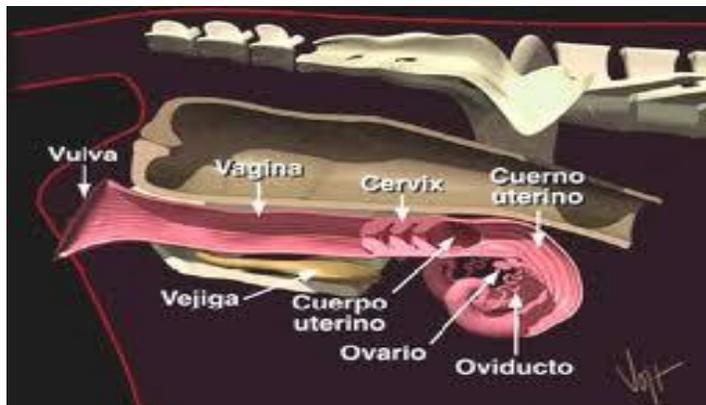
Ovario, son quizá los órganos más importantes del aparato reproductor de la hembra, ya que en ellos se producen los óvulos (función exocrina) y las hormonas (función endocrina). El ovario mide aproximadamente de 2 a 4 cm. de largo por 1 a 2 cm. de ancho. En términos generales el ovario, como glándula sexual femenina es la encargada o responsable de organizar y dirigir toda la vida sexual de la hembra. En contraste con 10 que sucede en los testículos, los ovarios permanecen en la cavidad abdominal, en donde en condiciones normales liberan un óvulo cada 18-21 días. En los ovarios se pueden encontrar dos tipos de estructuras: los folículos en diversos grados de crecimiento y el cuerpo lúteo.

Los folículos contienen en su interior a los óvulos que por influencia de las hormonas gonadotrópicas (FSH y LH) crecen, maduran y posteriormente son expulsados (ovulación) hacia el infundíbulo. En el espacio que queda después de la ovulación, se forma primeramente un cuerpo hemorrágico, que posteriormente se transforma el cuerpo lúteo. Los folículos secretan los estrógenos que son de cierta forma los responsables de la conducta sexual durante el estro (celo o calor) y el cuerpo lúteo secreta progesterona que es la responsable de la inactividad sexual en todo lo que resta del ciclo y del mantenimiento de la gestación en caso de que esta haya tenido lugar después del servicio ya sea por monta natural o por IA.

La Pelvis, no forma directamente parte de los órganos de la reproducción, al menos en la vaca tienen la función de contener en su mayor parte a los

órganos reproductivos (esto puede variar dependiendo de la edad y el número de parto de la vaca), así también representa una formación anatómica importante durante el parto, por esto es de gran importancia conocer la anatomía de la pelvis de los animales domésticos y en nuestro caso el de la vaca. Los coxales se unen en su línea media en la base de la pelvis formando así la sínfisis púbica que es donde descansan los órganos reproductivos (principalmente se observa en novillas o en vacas jóvenes no gestantes), en caso de ser vacas muy viejas o gestantes, solamente se encuentra contenido el cérvix. En la parte dorsal de la pelvis, los coxacro, por delante, se une a la columna vertebral (vértebras lumbares) y por atrás a las vértebras coccígeas (parte que conforma la cola).

Imagen 1. Anatomía bovina.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013).

3.1.1 Hormonas.

Existen tres funciones específicas de hormonas: hipotálamo, hipófisis y gónadas.

Las hormonas hipotalámicas que se relacionan con la reproducción en la hembra, son: Hormona de liberación de las gonadotropinas (GNRH), Hormona inhibidora de la prolactina (PIH) y Oxitócica.

El hipotálamo es asiento de varios núcleos de neuronas que establecen relaciones de integración entre las actividades somáticas y viscerales del cuerpo, y conectan respuestas ante estímulos provenientes del ambiente. En los mamíferos, incluido el hombre, todas las funciones orgánicas están influidas directa o indirectamente por el hipotálamo. Control de la Hipófisis por el Hipotálamo. Este se realiza mediante por dos sistemas, la secreción por las células neurosecretoras del hipotálamo de las hormonas antidiurética y oxitocina, las cuales son trasladadas para ser liberadas en la región de la hipófisis denominada neurohipófisis, a través del sistema porta hipotálamo-hipofisario que traslada vía sanguínea hormonas que, producidas en diversos núcleos del hipotálamo, son trasladadas hacia su órgano blanco la hipófisis.

Las hormonas hipotalámicas se denominan:

- 1.-Liberadoras, en la medida en que su presencia estimula la liberación o secreción de las hormonas producidas por el tejido glandular de la hipófisis.

2.- Inhibidoras, en la medida en que su acción es inhibir o impedir la liberación de determinadas hormonas hipofisarias. Hormona estimulante de los melanocitos. Algunas de esas hormonas hipotalámicas también son secretadas por otras zonas del encéfalo u otros tejidos del cuerpo.

Hormonas gonadales, el ovario produce dos hormonas: estrógenos en el folículo y progesterona en el cuerpo lúteo. Hormonas foliculares. Estrogenos es el término colectivo que se aplica a las hormonas esteroidales femeninas, de tipo preparatorio o excitatorio. Los estrógenos incluyen al estradiol, producido por las células por la granulosa y por la teca interna del folículo. Existen otras dos hormonas estrogénicas: la estrona, un producto de secreción, y el estriol, una sustancia de excreción. Entre los progestágenos se incluyen la progesterona y el pregnandiol. La primera se produce en las células lúteas desarrolladas a partir de la granulosa y las células de la teca interna del folículo.

En el caso de la hembra, no es fácil relacionar las hormonas con el desarrollo de los órganos sexuales primarios, las glándulas accesorias y las características sexuales secundarias, como ocurre en el macho. Por tanto, se verá más adelante. Funciones del Hipotálamo de los Animales es asiento de funciones relacionadas con la actividad simpática y parasimpática de diversas regiones del organismo.

En animales domésticos como los bovinos, ovinos, conejos y otros, el papel integrador del sistema endocrino y nervioso ejecutado por el hipotálamo es importante para el balance hídrico, el metabolismo, la actividad cardíaca y circulatoria, las respuestas conductuales que tiene que ver con los mecanismos de comunicación a distancia por medio de feromonas, las conductas estacionales o fotoperiodos, los ritmos biológicos

circadianos, la conducta alimenticia grupal e individual, la conducta del pastoreo, las conductas y respuestas fisiológicas termorreguladores, la conducta reproductora desde la aparición de la pubertad, la aceptación del macho o celo y la ovulación en las hembras, el flehmen o expresivo rito de identificación de las hembras en celo por los machos, el cortejo y apareamiento, la conducta gestacional y durante el parto, la conducta materna, la interacción madre-cría; así como, las respuestas fisiológicas y conductuales del estrés que numerosos factores ambientales y de manejo ocasionan al animal en forma grupal o individual; también, el hipotálamo participa en la expresión de la conducta agresiva y otras emociones, según el especialista (Dr. Ray Nebel, 2013).

3.1.2 Ciclo estral.

A continuación describiremos los eventos principales que ocurren durante el ciclo estral. El ciclo estral se puede dividir en tres fases:

1. Fase Folicular o de regresión del cuerpo luteo (Proestro).
2. Fase Periovulatoria (Estro y Metaestro).
3. Fase Luteal (Diestro).

El día 0 del ciclo estral es el día del celo o calor aparente con signos manifiestos y se considera el día del comienzo del nuevo ciclo; sin embargo, y para efectos de mejor entendimiento, la descripción se realizara a partir de la destrucción del cuerpo lúteo del ciclo estral anterior y finalizara con el día de celo del siguiente ciclo.

La fase folicular del proestro se inicia con la regresión del cuerpo luteo del ciclo anterior o luteolisis y termina con el inicio del estro o celo; dura alrededor de dos o tres días. Muchos folículos pueden llegar a desarrollarse durante el proceso de dinámica folicular que explicaremos más adelante, pero solo 1 (2 o 3 en el caso de gemelos o trillizos) será el folículo dominante seleccionado para ser ovulado (Lamb et al., 2009). La pared del folículo consta de dos filas de células: una interna que está en contacto con el ovulo llamada células de la granulosa y otra más externa llamada células de la teca; entre las dos hay una membrana llamada membrana basal. Estos dos tipos de células trabajan coordinadamente durante el desarrollo del folículo para producir estrógenos. El incremento en los niveles de estrógenos del folículo preovulatorio alcanzan los centros nerviosos del hipotálamo que controlan las manifestaciones externas de celo. Aquí se inicia la fase de celo o estro.

Fase Periovulatoria (ESTRO – METAESTRO), el estro se define como un periodo de actividad y receptividad sexual en donde el signo principal es que el animal se mantiene en pie y quieto al ser montado por otro. También se observa, entre otros signos, inquietud, inflamación de la vulva, secreción de moco claro y transparente que sale por la vulva: el olor del moco atrae y excita al toro debido a la presencia de feromonas. La duración de celo es muy variable entre grupos de animales variando entre 30 minutos a más de 30 horas, pero se considera que 16 ± 4 horas es el tiempo promedio.

Los signos de estro ocurren gracias a la presencia de los estrógenos provenientes del folículo. En cierto momento los niveles de estrógenos son lo suficientemente altos en concentración y duración como para inducir los síntomas de celo o calor, así como para incrementar las contracciones del tracto reproductivo facilitando el transporte del esperma y del ovulo; estos altos niveles de estrógenos afectan también a centros endocrinos en el hipotálamo. De 12 a 24 horas desde el comienzo del celo, el sistema

nervioso central del animal se hace refractario a los estrógenos y todas las manifestaciones de celo o calor desaparecen.

Inmediatamente después de finalizado el celo se inicia el metaestro que puede durar de 3 a 5 días. Durante el metaestro ocurre la ovulación, que tiene lugar entre 28 a 32 horas después de haberse iniciado el celo, o entre 10 a 15 horas de haber cesado los signos de celo. Después de la ovulación se produce una hemorragia y el folículo se llena de sangre, convirtiéndose en una estructura conocida como cuerpo hemorrágico. El proceso siguiente es la luteinización de las células foliculares que se transforman en células luteales; estos cambios ocurren entre el día 5 a 7 días, finalizando así la fase de metaestro e iniciándose la fase lútea o diestro.

Fase luteal o diestro, esta fase se caracteriza por la presencia y dominio del cuerpo lúteo en el ovario y la producción de progesterona, y está regulada por las secreciones de la glándula pituitaria anterior, útero, ovario y la presencia de un embrión, y va desde el día 5 del ciclo estral hasta el día 18. La regulación de la secreción de progesterona está probablemente controlada por un equilibrio de estímulos: uno luteotrópico o que estimula la progesterona y otro luteolítico o que inhibe la progesterona; ambos estímulos son secretados al mismo tiempo durante el ciclo estral. El cuerpo lúteo recibe la mayoría del flujo sanguíneo del ovario y la cantidad de flujo recibido está altamente relacionado con la cantidad de progesterona producida y secretada.

Los niveles de progesterona más altos se alcanzan en torno al día 10 del ciclo estral y se mantienen hasta el día 16 o 18 del ciclo dependiendo de la presencia o no de un embrión. Si la vaca está preñada, el cuerpo lúteo se mantiene, los niveles de progesterona son altos y se bloquea la reaparición de celos. El embrión alcanza el útero entre los días 3 a 4 del ciclo estral;

durante los siguientes 10 a 12 días el embrión crecerá rápidamente y comenzara la formación de la placenta.

El ciclo estral bovino consta básicamente de 2 ondas foliculares y cada una de ellas comienza con el reclutamiento de una cohorte de folículos antrales a partir de un grupo de pequeños folículos. Solo uno de ellos será seleccionado de esta cohorte y continuara creciendo convirtiéndose en el folículo dominante; los demás se convertían en folículos atresicos.

Inmediatamente después de la ovulación, una nueva onda folicular comienza, el folículo dominante de esta onda no podrá ser ovulado por la presencia de altos niveles de progesterona y se volverá atresico; inmediatamente una nueva onda folicular se inicia.

El folículo dominante de la segunda onda folicular que está presente cuando la luteolisis ocurre, generalmente llegara a ser el folículoovulatorio del celo. Los ciclos estrales en vacas con 3 ondas foliculares son generalmente más largos (20 – 24 días) comparados con los ciclos estrales de vacas con 2 ondas foliculares (8 – 20 días), según el especialista (Dr. Ray Nebel, 2013).

3.1.3 Inseminación artificial.

La inseminación artificial es una técnica por medio de la cual el semen se introduce artificialmente dentro del cuerpo del útero en el momento del celo en un intento de producir la preñez. Las mayores ventajas de la inseminación artificial pueden resumirse de la siguiente manera:

- La mayoría de las veces, las bovinas expresan signos de celo durante la noche.
- Provee la oportunidad de elegir toros que son probados para transmitir rasgos deseables a la próxima generación.
- Elimina el costo y el peligro de mantener un toro en el hato.
- Minimiza el riesgo de diseminar enfermedades sexualmente transmisible y defectos genéticos.

Su reproducción será por medio de inseminación artificial por las siguientes características:

- 1) El uso de sementales sobresalientes ofrece la oportunidad de mejorar genéticamente los animales del hato.
- 2) Potencial reproductivo de un semental se incrementa, es decir, si un toro por monta natural puede cubrir entre 49 y 70 bovinas por año, a través de la inseminación artificial (IA) y con el uso de semen congelado se pueden servir miles de bovinas por año.
- 3) Con uso de la IA se puede probar rápidamente el potencial productivo y reproductivo de un semental. Este se puede evaluar sobre un grupo de bovinas en una sola generación, mientras que por monta natural se utilizara demasiado tiempo incluso toda la vida del semental.
- 4) Se reducen los riesgos de transmitir enfermedades de dos formas: a) las organizaciones de IA llevan un control estricto de enfermedades no procesando el semen de animales enfermos y b) se usa a través del uso de antibióticos que se incorporan durante el proceso del semen.
- 5) Se pueden utilizar sementales valiosos que debido a una lesión física no pueden copular. Se ha observado que algunos toros quedan incapaces para copular después del transporte, peleas con otros toros o por algún accidente.

- 6) Pueden ser servidas hembras jóvenes o de talla pequeña por otros grandes o pesados sin temor de lastimarlas o por el contrario, en ocasiones se pueden emplear sementales jóvenes o pequeños de talla para realizar la copula.
- 7) Se puede mejorar el control de registros, cubriciones y nacimientos. Asimismo se mejora el nivel de manejo, ya que para garantizar el éxito de la IA es necesario llevar un buen sistema de registro lo que permite mejorar la selección de los animales que van a participar en la IA ya que no deben entrar animales mal nutridos ni enfermos.
- 8) A través de la IA se puede cubrir un gran número de bovinas (15, 20 o más) en un mismo día, cosa que sería muy difícil en condiciones naturales para un solo toro.
- 9) La inseminación artificial permite la prueba de toros en forma más confiable y segura.

La técnica recto-vaginal es la más comúnmente utilizada para inseminar bovinas. Las habilidades básicas necesarias para dominar esta técnica pueden ser desarrolladas en tres días de práctica bajo la instrucción y supervisión de un profesional. Las habilidades adicionales y la confianza en sí mismo, sólo se logran con el tiempo.

Proceso de inseminación:

- inmovilizar a la bovina que se va a inseminar.
- Escoge un lugar para inseminar una bovina. Estas incluyen:
 - La seguridad del animal y del inseminador.
 - La facilidad de su uso.
 - Protección contra clima adverso.

Sin importar que usted sea zurdo o derecho, es siempre recomendable que se use la mano izquierda en el recto para manipular el tacto, y la mano derecha para manipular la pistola de inseminación. Esto es debido a que el rumen de la bovina está ubicado al lado izquierdo de la cavidad abdominal, y empuja ligeramente al aparato reproductor hacia la derecha. Por lo tanto le resultará más fácil ubicar y manipular el tracto reproductor con la mano izquierda.

Unas palmaditas en la nalga o unas palabras suaves pueden evitar que la bovina patee cuando se le acerque. Levante la cola con la mano derecha y suavemente aplique masaje al ano con la mano izquierda, usando siempre un guante lubricado. Ponga la cola detrás de la mano izquierda para que no interfiera con el proceso de la inseminación (Mel Dejarnette, 2012).

Proceso de inseminación:

- Consiste en hacer llegar la punta de la pistola a la cervix, se debe mover la cérvix y la vagina hacia adelante, alejándola de usted, para lograr alisar las paredes de la vagina.
- Junte la punta de los dedos e inserte la mano hasta la muñeca. Suavemente limpie la vulva con una toalla, para quitar el exceso de estiércol.
- Con la mano izquierda, forme un puño y haga presión vertical sobre la vulva. Esto abrirá los labios de la vulva y permitirá insertar la pistola de inseminación varias pulgadas.
- Antes de tocar las paredes de la vagina, inserte la pistola en un ángulo ascendente de 30 grados, para así evitar penetrar a la uretra y a la vejiga.
- Una vez que la punta de la pistola haya entrado unas 6 a 8 pulgada en la vagina, levante la parte trasera de la pistola hasta una posición

casi horizontal, avance la pistola hasta hacerla tocar la parte posterior de la cérvix.

- La cérvix se halla en la base de cavidad pélvica, en bovinas más viejas con aparatos reproductores más grandes, la cérvix podría estar sobre el hueso pélvico, o en la cavidad abdominal. Puesto que el rumen empuje el aparato reproductor a la derecha, es mucho más fácil manipular el tracto reproductor con la mano izquierda como se observa en la Imagen.

Imagen 2. Mano izquierda ubicando la cérvix.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013).

- La punta de la pistola puede tocarse fácilmente con la mano izquierda a través de estas paredes.
- Coloque su mano en la parte de abajo del recto, permitiendo así que el estiércol pase por encima de ella.
- Cuando se esté manipulando la cérvix se podrán sentir contracciones rectales tratando de sacar la mano del recto.
- Para dilatar estos anillos rectales, pase los dedos, índice y medio entre uno de los anillos y haga masajes hacia adelante y hacia atrás.

- El anillo eventualmente se relajará y pasará sobre la mano hasta el antebrazo, y se podrá seguir con la manipulación.

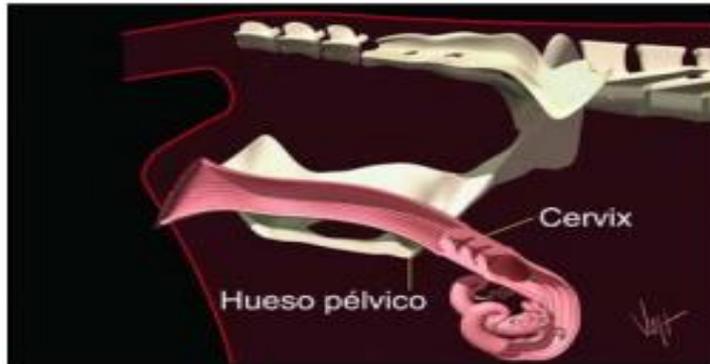
Imagen 3. Cervix.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013).

- Para quitar estos pliegues, se debe tomar la cérvix y empujarlo hacia adelante. Este hecho estira las paredes de la vagina, dejándola libre de pliegues, permitiendo que la pistola pueda seguir avanzando.
- Deslice suavemente la pistola hacia adelante, y repita el proceso hasta que se alcance la cérvix.
- Se debe mover la cérvix encima de la pistola de inseminación. La cérvix es movida sobre la pistola, y no la pistola a través de la cérvix. La cérvix se localiza en el piso de la cavidad pélvica cerca de la parte frontal del hueso pélvico.

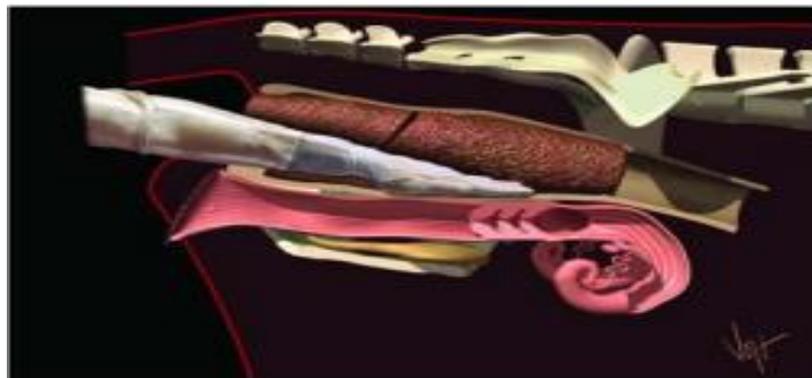
Imagen 4. Hueso pélvico.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Mantenga la mano abierta sobre el piso del recto, permitiendo que el estiércol pase encima de ella.

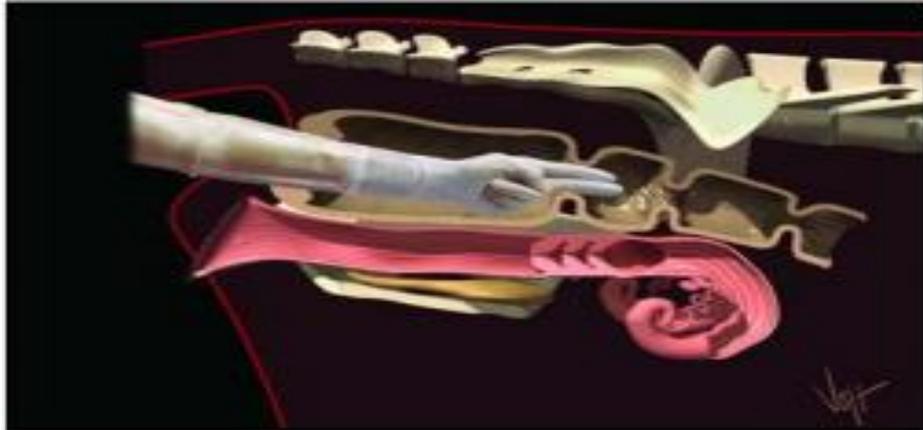
Imagen 5. Mano sobre el piso del recto.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Para dilatar las contracciones rectales, pase dos dedos por el centro de un anillo y haga masajes hacia adelante y hacia atrás.

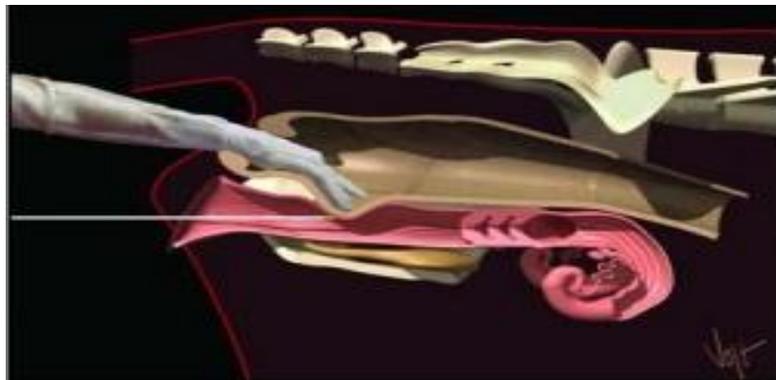
Imagen 6. Dos dedos por el centro de un anillo.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- En la medida que se inserta la pistola en la vagina, mantenga la mano enguantada encima de ella.

Imagen 7. Pistola en la vagina.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

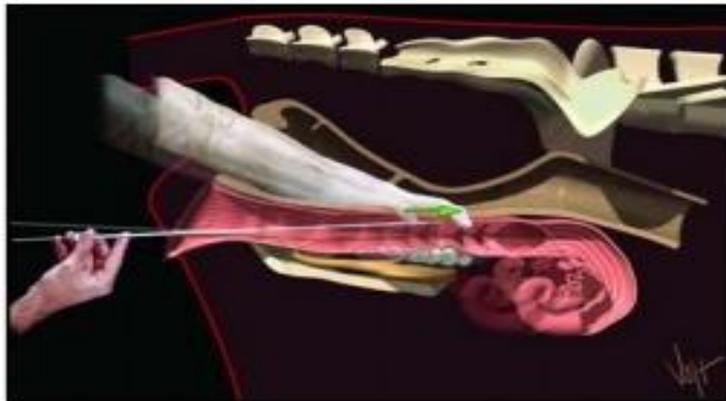
- Cuando la pistola entra en contacto con la cervix, normalmente está en el fornix, directamente encima de la entrada.

- Agarre la punta del cono con el dedo pulgar por arriba y los dedos índice y medio por debajo.
- Esto cierra el fornix, a las doce y a las seis. Al igual que en el primer paso, todavía se debe saber dónde está la punta de la pistola.
- Use la palma y estos dos dedos para guiar la punta de la pistola hacia la entrada de cérvix, que estará localizada entre el dedo pulgar y los dos dedos primeros.
- Hincando suavemente con la punta de la pistola se encontrará la entrada a la cérvix. Se sentirá que la pistola avanza hasta tocar el segundo anillo cervical.
- Mantenga una ligera pero constante presión hacia adelante con la pistola, y deslice su dedo pulgar y los dedos índice y medio justo frente a la punta de la pistola, y vuelva a asir la cérvix.
- Usando la flexibilidad de tu muñeca, haga movimientos rotativos hasta sentir que el segundo anillo de la cérvix avanzó sobre la pistola.
- Repita este proceso hasta sentir que todos los anillos hayan pasado encima de la punta de la pistola.
- En algunos casos es necesario doblar la cérvix en un ángulo hasta de 90° para pasar algunos anillos cervicales.
- Recuerde que estás pasando la cérvix encima de la pistola y no la pistola a través de la cérvix.
- Cuando se hayan pasado todos los anillos de la cérvix, la pistola debe deslizarse libremente hacia adelante.
- Puesto que la pared uterina es muy delgada, se podrá volver a sentir claramente la punta de la pistola.
- Ahora estás listo para verificar la ubicación de la punta de la pistola y depositar el semen.
- Rote tu mano izquierda hasta colocarlo encima de la cérvix. Con el dedo índice, ubique la porción delantera de la cérvix.
- Retire lentamente la pistola hasta sentir la punta bajo del dedo, casi en la mera salida del orificio cervical. Levante tu dedo y lentamente

deposite el semen. Empuje el émbolo de la pistola para que el semen se deposite en el cuerpo uterino.

- Si la punta de la pistola se encuentra a una pulgada adelante de la cervix al momento de depositar el semen, este será depositado en un solo cuerno. Esto crea una condición llamada distribución desigual del semen. Si el animal ovulara en el cuerno contrario, las posibilidades de lograr una concepción se verán reducidas.
- Tome la cervix empújela hacia adelante para estirar las paredes de la vagina.

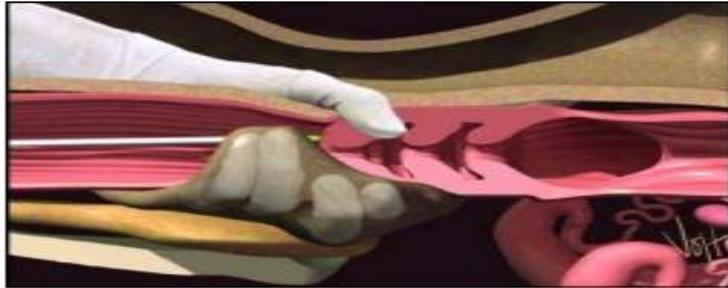
Imagen 8. Pistola delante de la cervix para depositar semen.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Agarre la punta del cono con tu dedo pulgar por arriba y los dos dedos índice y medio por debajo para cerrar la Fornix y dirija la punta de la pistola hacia la cervix.

Imagen 9. Cerrando Fornix



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Usando la flexibilidad de la muñeca, doble la cervix pase encima de la pistola.

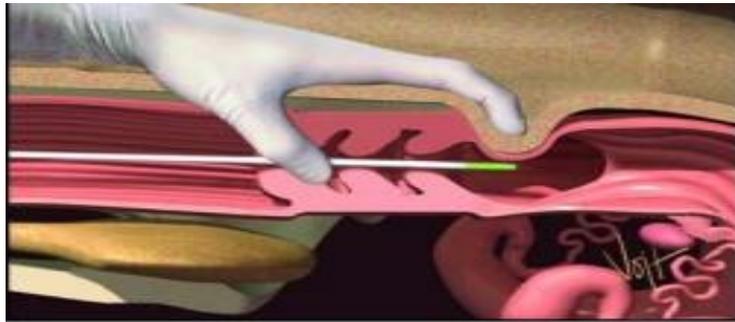
Imagen 10. Doble de cervix.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Con el dedo índice verifique la posición de la pistola (1/4 pulgada delante de la cervix) antes de depositar el semen.

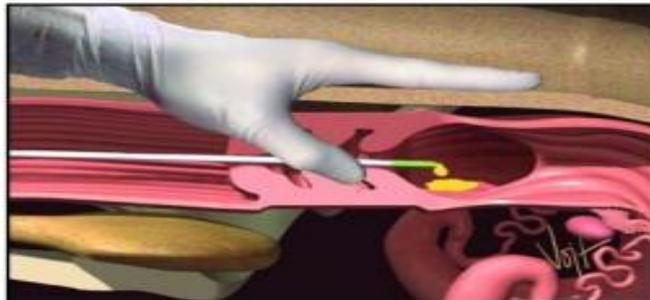
Imagen 11. Doble de cérvix.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Empuje el émbolo, empuje lentamente para que el semen caiga en el cuerpo uterino.

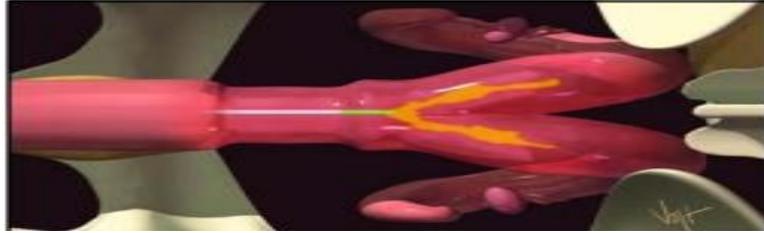
Imagen 12. Semen en el cuerpo uterino.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Levantar el dedo índice después de verificar la posición de la punta de la pistola. Si no lo hicieras, también estarías enviando todo el semen a un solo cuerno, creando nuevamente una distribución desigual del semen.

Imagen 13. Envió de semen a un solo cuerno.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Cuando estés verificando la posición de la punta de la pistola, asegúrese de no ejercer demasiada presión.
- Empujar el semen con el embolo de la pistola y no hallar la pistola hacia atrás. Si movieras la pistola hacia atrás, gran parte del semen puede quedar depositada en la cervix y en la vagina, en vez de quedar en el útero.
- Si se encuentra que la mucosa cervical es densa y pegajosa sobre la pistola en una bovina que ha sido inseminada anteriormente, ella podría estar gestante. En este caso, deposite el semen en la mitad de la cervix.

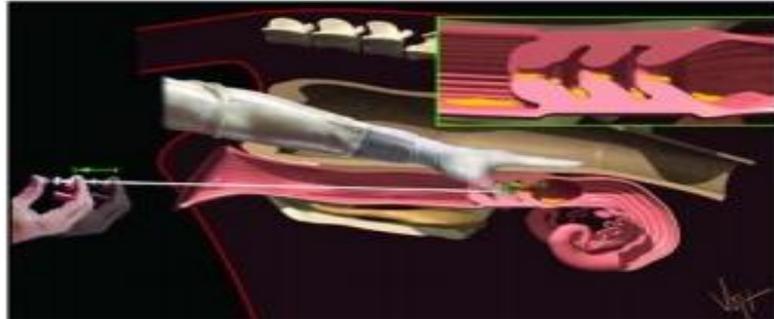
Imagen 14. Empujo del semen con el embolo.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Asegúrese de empujar con el émbolo y no hablar la pistola. Si se halara la pistola, una gran cantidad de semen podría ser depositado en la cérvix y en la vagina.

Imagen 15. Empuje del émbolo y pistola.



Fuente: Anatomía y fisiología de la reproducción bovina, especialista en reproducción (Dr. Ray Nebel, 2013)

- Después de haber depositado el semen correctamente, lentamente retire la pistola del tracto reproductor.
- Retire la mano enguantada del recto y sacúdalo para quitar el estiércol. Quítese el guante, empezando desde arriba, volteando el guante completamente en la medida que bajas.
- Saque el aire del guante y hágale un nudo en la parte abierta, dejando adentro el estiércol y la funda.

Bote el guante usando a un basurero. Limpie la pistola, séquela y guárdela (Dr. Ray Nebel, 2013).

3.1.5 Edad reproductiva bovina.

Para determinar cuándo una bovina está lista para ser preñada, se debe considerar no tanto la edad, sino el peso, que debe ser, por lo menos, 280 kilogramos. Con una buena alimentación, que le permita a la bovina ganar 1 libra de peso cada día, esta podrá preñarse entre los 16 y 18 meses de edad. Normalmente, una bovina tiene sus celos, cada 18 a 21 días.

El celo dura de 12 a 18 horas, tiempo que hay que aprovechar para inseminarla artificialmente. Después de un parto, el siguiente celo debe presentarse antes de los 36 días, después de la cuarentena, pero, puede ser más tiempo en el caso de una bovina que da de mamar a su becerro. Las consecuencias de una mala detección del celo, se pierde el celo de una bovina, esta pasará seca unos 21 días más. Además, habrá menos becerros nacidos del mismo número de bovinas.

El no aprovechar un celo, es una pérdida de tiempo y de dinero. Si una bovina produce 10 litros de leche por día y se pierde un celo por no detectarlo, esto significa que usted va a perder más de 200 litros de leche que no se van a vender.

Síntomas seguros del celo:

- La bovina se queda quieta y acepta la monta de otra bovina, sin intentar escapar.
- La bovina monta a otra por delante (por la cabeza).

Síntomas menores del celo:

- La bovina olfatea la vulva y orina de otra bovina.
- La bovina apoya su nariz contra la de otra bovina.

- La bovina le da lengüetazo a otra bovina.
- La bovina roza su cabeza contra la de otra bovina (coquetea).

Síntomas de la bovina misma:

- Una vulva hinchada, con o sin líquido blanco es un indicativo que la bovina podría estar entrando en celo.
- Cuando la bovina al caminar, de repente se detiene con el rabo levantado.

Cambios en el comportamiento de bovina en celo:

- Están bastante inquietas.
- Dejan de comer.
- Mugen más de lo normal.
- No dan la leche que deberían dar.
- Pasan mucho tiempo a la orilla del potrero buscando al toro.
- Entran a la sala de ordeño fuera de su orden acostumbrado.

Pasos para lograr una buena detección del celo.

Paso 1: Observación.

Es imposible detectar los celos sin observar con cuidado a las bovinas, especialmente cuando estén juntas con otras bovinas. Se deben observar las bovinas cuando están calmadas o han comido. Se debe siempre tener en mente el vigilar a las bovinas en las horas frescas, por las mañanitas y al atardecer, por lo menos 4 veces al día, durante media hora más o menos cada vez.

Los mejores momentos para vigilarlas, son:

- Al amanecer, antes del ordeño
- Al medio día
- Después del ordeño de la tarde
- Al atardecer, lo más tarde posible
- Antes de acostarse

¿Cómo se puede observar?

Observar desde cierta distancia durante 10 minutos, para ver el comportamiento de las bovinas sin que se den cuenta de su presencia. Luego, caminar por entre las bovinas, despacio y silencioso, sin molestarlas. Buscar señales de bovinas que han sido montadas, por ejemplo, las con ancas sucias, con la parte superior de la cola frotada o con mucosidad seca en el rabo. Cualquier bovina que parece inquieta debe ser vigilada con más cuidado. Cuando hay bastantes bovinas, es mejor llevar un cuaderno y un lápiz para apuntar y recordarse (Dr. Ray Nebel, 2013).

3.1.6 Duración de la gestación y parto.

El período de gestación de una bovina, desde su preñez hasta el momento del parto, dura 9 meses (284 días en promedio). Es en este período, que la bovina lechera debe comer mejor, para llegar en buenas condiciones al momento del parto.

La fertilización del ovocito ocurre en el oviducto (trompas uterinas), y el embrión resultante entra en el útero después de 4 días. El embrión

rápida mente lleva a cabo su división celular y crecimiento. La implantación se lleva a cabo en el útero en un periodo de 25 a 35 días después de los 45 días de la fertilización. El promedio de duración de la gestación es de 285 días, en el ganado cebuino, y de 280 días (270-290).

El método más común para diagnosticar la gestación es la palpación del tracto genital a través del recto, la cual se debe llevar a cabo, en promedio, 50 días después de la monta. Otros métodos más modernos incluyen la medición de niveles hormonales en sangre o leche y el uso del ultrasonido.

Al final de la gestación, la hembra comienza la labor de parto. La cual considera tres etapas: dilatación del canal de parto (2-6 hrs.); expulsión del producto (30-40 min.); y expulsión de las membranas fetales (2-6hrs.). En condiciones normales, el proceso completo de parto debe ser completado entre 8 a 12 horas, en la bovina, y 6-8 horas en la bovina.

Fotografía 1. Labor de parto.



Fuente: Fotografía propia tomada en el establo lechero, "Rancho Agua Caliente", Querétaro, 2011.

La detección de la gestación por palpación rectal durante el cual el útero retorna a su tamaño normal, como cuando no estaba gestante; se completa en 25 a 35 días. Sin embargo, este proceso se puede retrasar si se presentan infecciones a causa del parto. Esto sucede si el parto se lleva a cabo en condiciones antihigiénicas, de distocia, de retención placentaria o de prolapso uterino.

El ciclo estral se inicia durante los primeros días después del periodo posparto y los órganos que controlan el mecanismo hormonal del ciclo estral (que incluye el hipotálamo en el cerebro, la hipófisis debajo de este, y el ovario en el abdomen) gradualmente recobran sus funciones, por lo que la hembra normalmente muestra signos de calor entre los 30 o 60 días después del parto. Sin embargo, una serie de factores tiene influencia sobre estos órganos y el ciclo estral puede verse retrasado, dando como resultado una baja eficiencia reproductiva.

La duración de un parto normal de una bovina dura entre 6 a 12 horas. El becerro debe venir con las patas delanteras unidas o las patas traseras. Después de verificar la posición que trae la cría, regresarla al interior del útero y tratar de corregir su posición. No trate de inyectar fármacos abortivos (como Oxitocina), que de nada le servirán. Intervalo entre parto, lo ideal sería que el período entre 2 partos no sea mayor de 365 días o sea de 1 año.

Edad para destetar a la cría, el negocio es vender leche y no tanto alimentar a unas crías, hay que buscar cómo destetar al becerro apenas pueda comer otro tipo de alimento:

- El mejor momento para el destete es a los 3 meses.
- Si el destete se da a los 4 meses, la cría habrá consumido 448 litros de leche.
- Si se da a los 5 meses, serán 560 litros de leche, si se da a los 6 meses, serán 672 litros de leche, sin meter el concentrado, pastos y medicinas.

¿Cómo manejar una bovina preñada?

Las bovinas preñadas tienen que estar cerca del corral, de tal manera que pueda tenerlas bajo vigilancia y darles el cuidado necesario. Se les debe dar suficiente mezclas de alimentos y sales minerales, todos los días o inyectar algunos minerales y vitaminas. El parto es la conclusión del periodo de gestación en las diversas especies de mamíferos.

En los días previos al parto la bovina ya muestra una serie de signos muy característicos: el abdomen en forma de pera, inquietud, la mama agrandada y edematizada. El parto se divide teóricamente en cuatro etapas: fase prodrómica, fase de dilatación, fase de expulsión de la cría y finaliza con la expulsión de la placenta. Una característica que define la fase de expulsión es la regularización de las contracciones uterinas, una cada 15-20 minutos, con una duración de 15-20 segundos. El cuello uterino en ésta fase se dilata lentamente, en 6 horas alcanza un diámetro de 5 a 10 cm. El becerro desde su posición inicial es desplazado hacia el interior de la pelvis, introduciendo primero las manos y a continuación el hocico.

Como consecuencia de la presión interna se produce la salida primero del alantoides (color oscuro) y a continuación de la bolsa amniótica (color claro). En la fase de expulsión se intensifican las contracciones uterinas, Se produce una contracción cada 2-3 minutos con una duración de 60 a 90 segundos. En el proceso de intensificación de las contracciones uterinas

interviene un reflejo provocado por la presión que ejerce la cabeza del becerro sobre la base del sacro, liberando mayor cantidad de oxitocina.

Como consecuencia de la mayor presión interna ejercida por los líquidos, se produce la expulsión y ruptura del amnios y la salida de las extremidades por la vulva. Un momento complicado en el parto siempre es la expulsión de la cabeza junto con las manos y la zona de la espalda por ser la que tiene un mayor diámetro. Gracias al movimiento del esternón que se desplaza hacia atrás se logra la salida completa del becerro. En ocasiones el parto precisa de asistencia. Una decisión inteligente es no perder la calma y hacerlo con cuidado y paciencia.

Los casos más sencillos de ayuda se limitan a colocar correctamente el becerro y ejercer una tracción complementaria a mano:

- Se vigila a la bovina en los días previstos para el parto, de acuerdo al salto del toro o a la fecha de inseminación.
- Cuando se la nota inquieta, se la separa del resto de las bovinas.
- Al momento del parto, primero, aparece la bolsa de agua, luego aparecen las patas delanteras del becerro y después de las rodillas, aparece su cabeza.
- Si se observa una posición anormal, se debe intentar colocar al becerro en la posición correcta, con un mínimo de manipulación y cuidando de no rasgar el útero.
- Si la bovina deja de pujar, hay que ayudarla; para eso, se debe tener a mano agua limpia, un trapo limpio, una soga de nylon y jabón.
- Con las manos limpias y las uñas recortadas, se verifica la posición del becerro.
- Si está en posición normal (patas delanteras y cabeza), se atan con un mecate las patas a la altura de los nudos para que no resbale.

- Se empieza a jalar lentamente al becerro, cuando la bovina hace fuerza para expulsarlo y en dirección a la cola de ésta, hasta que salga la cabeza.
- Luego, se jala hacia arriba.
- Se verifica que la placenta caiga completa para enterrarla, impidiendo que la bovina se la coma.

La segunda etapa es el nacimiento del becerros la progresión del becerro a lo largo del canal del parto y la expulsión del mismo. El becerro puede encontrarse aún en la segunda bolsa (fluído amniótico). Luego de que la cabeza ha pasado el canal del parto, el resto del cuerpo demanda menor esfuerzo extra para ser expulsado. Esta etapa puede durar de dos a 10 horas. Un error común es intentar asistir tirando las patas anteriores del becerro demasiado temprano.

Expulsión de la placenta, durante la tercera etapa, la placenta es expulsada del útero. Luego del nacimiento del becerro, las contracciones uterinas se continúan por un período de tiempo y ayudan a romper los cotiledones separando la placenta de las carúnculas uterinas. Normalmente, la placenta debe de ser expulsada dentro de las 12 horas del nacimiento.

Manejo de un parto difícil, la experiencia y el buen juicio son necesarios para decidir cuándo ayudar en el parto. Luego de una o dos horas de pujos intensos, las patas delanteras del becerro deben de aparecer. Si existen signos de cansancio, se debe de proveer asistencia. Es muy importante lavar y desinfectar manos, brazos, la vulva de la bovina y todo el equipo que será utilizado durante la asistencia. La posición del becerro debe ser determinada primero y, si es necesario, corregida antes de hacer tracción.

La tracción debe ser aplicada a medida que la bovina puja. Postparto, pues de este cuidado depende el regreso a la actividad productiva y reproductiva (producción de leche, gestación, inseminación o monta directa). Un proceso de involución uterina comienza inmediatamente post parto. El útero reduce su tamaño considerablemente y las capas de tejidos se renuevan. Aunque la actividad ovárica puede conducir a la ovulación tan pronto como 15 días post parto, generalmente no se acompaña con el celo (celo mudo), y los primeros ciclos pueden ser de corta duración.

Después del parto:

- Hay que aplicar, a la bovina, bolos intra-uterinos a las 24 horas, a los 3 días y a los 6 días.
- Se introduce por el fundillo, hasta el utero, una pastilla grande llamada bolo (Sulfa urea) o bien, 2 pequeñas (de Utocyl, Sulmet, Oxitetraciclina) que son medicinas para evitar cualquier infección.

Manejo de becerras:

- Se debe limpiar la nariz del becerro al nacer, con un trapo limpio.
- Se verifica que no haya tragado líquido.
- Se meten los dedos en la boca al becerro para quitar los mocos que lo puedan ahogar.
- Se frota todo su cuerpo con un trapo.
- Se corta el ombligo, a unas 2 pulgadas del cuerpo y se desinfecta con yodo.
- Se deja que la bovina lame su cuerpo para ayudarlo a respirar.
- Se asegura que empiece a caminar y mame el calostro
- Se anota su fecha de nacimiento, sexo y nombre, en el registro.

El calostro o primera leche, es mucho más nutritivo y digestible que la leche. Además, es un purgante para evitar una infección por bacterias y genera resistencia a muchas enfermedades. Es muy rico en vitaminas A y E, la cría debe mamar el calostro durante las seis primeras horas de nacido. Si la bovina muere al parir, se puede dar a su cría parte del calostro de otra bovina recién parida, si no hay calostro disponible, para el becerro recién nacido, se puede preparar lo siguiente:

- Se bate un huevo de gallina en un litro de leche.
- Se revuelve medio litro de agua limpia y caliente y una cucharadita de aceite de cocinar.

Estas cantidades son para una toma y el becerro debe recibir 2 o 3 tomas por día, cuando el becerro caga normalmente, entonces, la mezcla se prepara sin aceite.

El primer calor detectable postparto aparece aproximadamente a 40 – 45 días si el animal está sano se inseminará, en caso de no quedar gestante tendremos otras oportunidades los siguientes calores procurando evitar el incremento de días abierto y o servicios por concepción. Lo ideal es que la bovina quede cargada antes o a los 90 días postparto, procurando que la bovina tenga una cría por año.

Complicaciones después del parto, la retención de placenta se presenta de 5 a 10% de partos normales. La frecuencia de la retención de placenta se incrementa con partos prematuros y también con infecciones bacterianas. “La placenta no debe removerse manualmente debido a posibles lesiones en el útero y el riesgo de una esterilidad permanente. Se recomienda enfocar los esfuerzos en tratar de evitar las infecciones y estimular las contracciones uterinas (el tratamiento con estrógenos algunas veces es exitoso). El evitar la retención de la placenta debe ser una parte activa del manejo reproductivo, ya que con frecuencia, es seguida de otras

complicaciones. La prevención incluye una correcta sanidad durante el parto y una adecuada nutrición durante el período de seca.

La cría de becerras, es quizá, la operación más trascendente en la ganadería lechera, por ser la etapa de más vulnerabilidad de los animales, se debe poner especial atención al proceso de cría ya que el mayor índice de mortabilidad se presenta en la primer mes de vida, la becerro actualmente se encuentre en proceso de crianza, en un periodo de 1 a 2 se convertirá en una vaca en fase de producción.

Los objetivos generales del proceso de crianza de una explotación ganadera, se centra en lograr la máxima supervivencia de hembras a través de las siguientes acciones:

- Las pérdidas entre el nacimiento y el primer parto no deben rebasar un dígito porcentual entre el nacimiento y el primer parto no deben rebasar un dígito porcentual, garantizando la salud de los animales a través de programas adecuados de vacunación y desparasitación, así como brindando protección contra factores ambientales adversos.
- Asegurara que los animales tengan patrón de crecimiento acorde a los parámetros actuales, que los animales en proceso de crianza tenga buena base genética, para la inseminación de bovinas se utilice semen de machos superiores probados y de alto mérito genético, independientemente de la crianza empleado, se brinde las mejores condiciones ambientales a los animales (Tirzo Robles Camargo, 2012).

3.1.7 Sistemas de cría de becerras.

Los sistemas de crianza se definen como la forma y métodos que se aplican a dicho proceso en términos generales, al utilizar sera el semiintensivo comprendiendo dos grandes etapas: lactancia y posdestete, la que a su vez comprende varias subetapas. La etapa de lactancia que se empleara es el destete precoz. En el siguiente cuadro se desglosa las características del sistema semintensivo.

Las etapas en las se divide la cría de becerras corresponde a los períodos de tiempo en los que se producen cambios anatómicos y fisiológicos tangibles. La adecuada comprensión del proceso de crianza, desde el nacimiento hasta el estado de bovina al parto, demanda el conocimiento del ciclo biológico de los animales en las etapas de crecimiento y desarrollo, ya que las transformaciones fisiológicas son las que determinan su mantenimiento y manejo. El ciclo biológico se puede sintetizar de la siguiente manera (Dr. Ray Nebel, 2013):

- Lactancia.
- Destete a los 6 meses de edad (evolución arumiante).
- De la pubertad al primer servicio.
- De la concepción al parto.

3.1.8 Lactancia.

En esta etapa el bovino es esencialmente monogástrico por lo que depende del alimento líquido para sobrevivir no obstante, es conveniente inducirlo a la ingestión temprana de alimento sólido (concentrado y algo de forraje) para prepararlo a un destete precoz, que sólo se podrá efectuar si los nutrientes de los alimentos sólidos son adecuados a sus requerimientos, de tal forma que la supresión del alimento líquido no se traduzca en una baja considerable de la condición del animal, el cual debe adaptarse rápidamente a la dieta sólida posdestete.

El suministro de calostro de alta calidad es fundamental para la supervivencia de la becerria recién nacida: ¿Qué tan eficiente será el crecimiento de un animal de aquí a dos años? Eso depende de quién ganará la carrera hacia el intestino de la becerria: los anticuerpos o las bacterias.

Fotografía 2. Becerra recién nacida, primera toma de calostro.



Fuente: Fotografía propia tomada en el establo lechero, "Rancho Agua Caliente", Querétaro, 2011.

El tracto intestinal de la becerro es estéril cuando nace; si el intestino absorbe primero una cantidad significativa de proteínas bacterianas, la becerro enfermará o tendrá bajo rendimiento. Para evitar que esto suceda, la clave es lograr que la becerro ingiera calostro de alta calidad dentro de las primeras 6 a 12 horas de nacida, para lograr, por lo menos, la ingestión de 100g de inmunoglobulinas (IG) en dicho periodo. Si la becerro logra ingerir en las primeras 12 horas 4 litros de calostro (25 g de IG/L), se logrará el objetivo anteriormente señalado. Calostro de alota contenido de IG (50 g/L) son los más deseables, esto puede lograrse procurando que, al secado, las vacunadas con un biológico polivalente que garantice la generación de anticuerpos de la madre que será transmitidos, vía calostro, a la cría. Proporcionar calostro de alta calidad será un preventivo eficaz contra la diarrea o, por lo menos, podrá reducir su severidad (Dr. Ray Nebel, 2013).

3.2 Alimentación de dietas líquidas después del calostro.

Cuando la becerria es alimentada con leche o con sustituto de leche, el cierre de la escotadura esofágica hace que la leche sobrepase el retículo rumen y fluya directamente hacia el abomaso. Sin embargo, cuando se ingieren alimento sólidos, la escotadura esofágica gradualmente cesa su función, una población bacteriana se establece en el rumen, comenzando el desarrollo del comportamiento ruminal (Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2012). El rumen es funcional hacia los dos o cuatro meses de edad, cuando una ternera joven comienza a masticar su bolo alimenticio, la disponibilidad e ingestión temprana de alimento sólido permite un rápido desarrollo ruminal y un destete temprano (entre la semana 5 y 8 de edad).

Los sustitutos de la leche pueden reducir el costo del líquido hasta 50% y generan buenos resultados después de las dos o tres semanas de edad. Los sustitutos de leche comerciales varían en calidad, precio y resultados. Comparados con la leche entera, generalmente los sustitutos de leche son bajos en grasa y altos en lactosa y minerales.

Los sustitutos de leche de alta calidad contienen fuentes de proteína, la mayoría, de origen lácteo; suero en polvo o productos de suero y caseína. Se han utilizado con éxito proteína de soya especialmente procesada y centrados de proteína de pescado para proveer una tercera parte de la proteína del sustituto de leche. Las fuentes de grasa incluidas en los sustitutos de leche incluyen grasa butírica, manteca, cebo y aceite digestibles son esenciales para proveer suficiente energía que estimule a las enzimas de la digestión normal. La lactosa y la glucosa son los únicos carbohidratos para los que el becerro cuenta con las enzimas necesarias para su digestión. Se ha encontrado que el almidón es de poco o nulo valor

para los becerros jóvenes, pero la condición de enzima amilolíticas ha permitido el uso exitoso de almidón a una tasa de 10% del sustituto de leche.

La sacarosa y otros azúcares no deben incluirse en la dieta ya que son pobremente digeridos y ocasionan incremento en la incidencia de diarrea.

Los ingredientes proteicos considerados como fuentes superiores incluyen proteínas de la leche; tales son el suero o la leche descremada. El plasma animal es otra fuente de proteínas superior. Otros ingredientes proteicos de origen vegetal aceptables incluyen: harina de soya, proteína concentrada de soya y proteína aislada de soya. Por el contrario, fuentes de proteínas consideradas inferiores incluyen: harina de trigo y proteína soluble de origen cárnico; estos ingredientes se ven raramente en las etiquetas y no se recomiendan. La grasa animal es la mejor fuente de energía para los sustitutos de leche. La mejor fuente de carbohidratos sustitutos de leche son la lactosa y la dextrosa. Los almdones y la sacarosa son carbohidratos inaceptables: no proporcionan energía utilizable a la becerria. Los medicamentos que se pueden utilizar sustitutos de leche para becerras son clorotetraciclinas, decoquinato, oxitetraciclinas y combinaciones de neomicina con oxitetraciclinas y combinaciones de neomicina con oxitetraciclinas.

Consumo y desempeño de becerros de raza pesada con leche entera o sustituto de leche. Sobre la calidad de los ingredientes de cualquier sustituto, conviene mencionar que los de origen lácteo, (lacticinios) han sido siempre la mejor opción, la segunda opción la constituyen los de origen vegetal, la opción menos importante son los de origen animal (no lácteos), sin embargo, es conveniente que, tanto ganaderos como técnicos, evalúen la calidad de los ingredientes del sustituto, revisando las etiquetas del producto par asegurar su óptima calidad.

Tratándose de becerras de raza especializada criadas en sistemas intensivos y siguiendo un buen programa de manejo, es posible destetar a la 5ª semana de

edad, aunque muchos ganaderos prefieren llevarlas hasta las 8 a 12 semanas en régimen lácteo, a los 35 días durante los cuales el animal ingiere básicamente leche entera y/o sustituto de leche, la becerria estará en condiciones de ser destetada si el alimento concentrado que se suministra desde la segunda semana de vida es consumido a razón de 600-750 g/día durante dos días previos al destete; de esta forma, se garantiza que la becerria ingiera suficiente cantidad de nutrientes y que no padezca una merma drástica en su desarrollo.

Para favorecer la supervivencia de la becerria se debe procurar que:

- Nazca en un lugar limpio y seco.
- El cordón umbilical sea desinfectado inmediatamente.
- Sea separada de la madre a partir de 12 horas de nacida.
- Reciba, por lo menos, 4 litros de calostro durante las primeras 12 horas de vida.
- Se encuentre en un albergue bien protegido.
- Comience a consumir alimento iniciador (concentrado) entre los 7 y 10 días de edad.
- Pueda ser destetada a partir de la 6ª semana.
- Pueda ganar de 400 a 450 g/día de peso.

Una becerria no debe de ser destetada hasta que su rumen sea funcional y capaz de mantener sus necesidades nutricionales. Los productos finales de la fermentación ruminal (ácidos grasos volátiles) proveen el estímulo necesario para el desarrollo del rumen, sin embargo, cuando se les niega a las becerrias el acceso a alimento sólido, el rumen permanecerá subdesarrollado. El rumen de becerrias que no tienen acceso a alimento sólido, el rumen permanecerá subdesarrollado.

Los objetivos y metas de crianza en esta etapa son:

1. Las becerras deben iniciar esta etapa con peso promedio de 68 kg (2 meses).
2. En razas pesadas, se debe concluir la etapa con 180 a 200 kg de peso; las raas ligeras entre 130 y 150 kg.
3. Deben tener una ganancia diaria de peso de 705 a 770 g, para razas pesadas, y de 500 a 580 g, para razas ligeras.
4. La condición corporal de las becerras debe ser de 2.5 (ligera) hasta los 6 meses de edad.

Las becerras de septimo mes que inician esta etapa, están en proceso hacia la pubertad, misma que inicia normalmente a los 9 meses de edad. En promedio, la pubertad se alcanza cuando las becerras tienen la mitad de su peso adulto. En esta etapa los animales se han consolidado como rumiantes, el forraje representa el mayor aporte de nutrientes, por ello es importante que el forraje ofrecido sea de óptima calidad.

Los objetivos de esta etapa son:

1. Las becerras deben iniciar esta etapa con peso de 180 a 200 kg (raza pesada).
2. Deben concluir la etapa con peso de 318 a 340 kg.
3. Deben tener tasas de ganancia diaria de peso de 700 a 800 g.
4. La condición corporal de las becerras debe ser de 3 a 3.25 hacia los 1 3 meses.

Una becerria bien criada puede ser inseminada alrededor de los 13 meses de edad, lo que representa un ahorro de 2 meses sobre la edad tradicional en que se sirven.

La clave para el servicio temprano de las becerras es la eficiente detección de calores, pero se debe tener en cuenta que si becerria no ha alcanzado el peso adecuado no podrá quedar gestante sin embargo la meta es inseminarlas a partir de 13 y 15 mese de edad afin de que llegue

a parto entre 22 y 24 meses, con el consecuente ahorro en costos de alimentación, una becerria llega a la pubertad cuando alcanza entre 40 y 50% de su peso adulto; para quedar gestante debe alcanzar 55% de su peso adulto, el peso ideal es de 380 kg. A esta edad, consumiendo forrajes de buena calidad, las becerras y /o vaquillas pueden satisfacer la totalidad de sus requerimientos nutricionales, no obstante, se debe prever que, ante una eventual baja en la calidad del forraje, los objetivos y metas de esta etapa deben ser que cuando se inicien como vaquillas alcancen un peso entre 340 y 375 Kg.

Del servicio o monta al parto (15-24 meses).

Una becerria bien criada puede ser servida o aceptar monta alrededor de los 13 meses de edad, lo que representa un ahorro de 2 meses sobre la edad tradicional en la que se sirve. La clave para lograr un servicio temprano es la detección efectiva de calores. Consiguiendo la inseminación entre 13 y los 15 meses de edad se logra un importante ahorro en costos de alimentación. A esta edad (15-24 meses), hembras que sumen únicamente forrajes de buena calidad pueden satisfacer la totalidad de sus requerimientos nutricionales, no obstante cuando baja la calidad del forraje se debe suplementar con concentrado, a razón de 0.5 a 1.5 kg. Si el forraje es muy pobre, podría requerir de 2 a 2.5 kg diarios. Las becerras y vaquillas dominantes tienden a comer más que las otras, por lo que se deben reagrupar periódicamente. Una vaquilla gestante debe continuar creciendo a un ritmo de 750 a 800 g por día o, de 22 o 23 kg mensuales. En el cuadro siguiente se expone la relación ganancia de peso, peso a los dos años y potencial productivo correspondiente.

Los objetivos y metas a alcanzar en esta etapa son:

1. Que al quedar gestantes alcancen 60% del peso adulto.
2. Obtener ganancias de peso de 750 a 800 g por día.

3. Que a su inicio como vaquillas alcancen pesos entre 340 a 375 kg o de 225 a 261 kg .

4. Que alcancen pesos al parto de 387 a 431 kg (Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2012).

3.2.1 Alimentación.

Los bovinos son animales rumiantes que se alimentan de forrajes, para cubrir sus necesidades clave: Mantenimiento, crecimiento, preñez y desarrollo corporal (Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2012).

Los avances tecnológicos en materia de nutrición animal han desarrollado alimentos específicos que se basan en el uso masivo de concentrados que se integran a las dietas, tanto para bovinos de tipo cárnico como lechero en las diferentes etapas del ciclo productivo y con diferentes propósitos alcanzándose niveles de eficiencia productiva muy elevados, tratándose sobre todo en ganado lechero.

Es indispensable considerar que para obtener el máximo rendimiento de un alimento, se debe asegurar el estado optimo del rumen: El buen funcionamiento de su flora bacteriana y ajustar la relación energía proteína para optimizar la absorción de nutrientes.

Nutrientes requeridos.

Los nutrientes claves en la nutrición bovina son: Energía, proteína, fibra, grasas, macrominerales y vitaminas.

Energía. La proporcionan los carbohidratos, proteínas y grasas de la dieta; la energía es un concepto que, en términos de nutrición animal significa calor

cuya unidad de medida es la caloría (cal); La unidad básica de ganado mayor es la mega caloría 1000 kilocalorías (Mcal). La energía se requiere para el desarrollo normal de la función corporal y es el nutriente clave que sostiene la producción lechera. El bovino requiere energía para: mantenimiento fisiológico, actividad cotidiana, preñez, producción láctea y función corporal y condición corporal o aumento de peso. Proteína contienen aproximadamente 16% de nitrógeno dentro de su formula. Carbohidratos contenidos en los alimentos tales como almidones, azúcares y pectinas, son los mayores proveedores de energía. Los carbohidratos forman el 75% de la materia seca de los forrajes Las grasas, son fuente muy rica de energía ya que en promedio un grano de grasa contienen la misma energía que 2.5 g de carbohidratos, siendo esto vital en la fase de lactancia de las crías bovinas.

Factores que afectan el consumo de materia seca por parte de los animales:

- Factor Animal (Animales Lecheros).
- Tamaño y Edad: Los animales añejos consumen 2.3 % PV en Materia Seca (MS) .Adultas secas 1.5 a 2 %.
- Estado Fisiológico: De las 8 a las 10 semanas post parto se alcanza su consumo máximo.
- Enfermedad: Suele alterarse el consumo diario, pudiendo llegar a cero en una situación crítica.
- Interacción Social: bovinas dominantes consumen más que las insubordinadas.
- Calor: Entre 25 y 30°C de temperatura diurna se reduce el consumo de Materia Seca un 10% y entre 30 y 35°C un 20%.

Factor alimento.

- Digestibilidad: Forrajes succulentos y digestibles.
- Aporte de nutrientes: Los forrajes viejos aportan menos energía y se consumen menos.
- Palatabilidad: Olor y sabor determinan si las bovinas aceptan o rechazan su alimento.
- Factores físicos.
- Habilidad en pastoreo.
- Tiempo de pastoreo.
- Acceso al alimento.
- Consumo de materia seca.

Durante los primeros 30 a 60 días de vida, la fisiología digestiva de la becerro es similar a la de un animal monogástrico; por esta razón su estómago, no tiene la capacidad para digerir alimentos fibrosos como pastos y forrajes. Si los programas de alimentación y manejo son adecuados, se espera que aproximadamente entre los 3 y 4 meses de edad el aparato digestivo de la becerro inicia su funcionamiento como el de un rumiante, y puede tener la capacidad de consumir pasto o forraje de manera limitada; siempre y cuando sea de buena calidad. Se estima que entre los 6 y 8 meses de edad, la becerro completa el desarrollo de su sistema digestivo con lo cual está en condiciones de alimentarse con raciones basadas en forrajes o pastos de calidad; complementadas con la adición de vitaminas y minerales (premezclas), es recomendable un programa adecuado de alimentación que permita ganancias de peso de 800g/día como indicador óptimo para la recría de becerros.

Cuadro 1. Estándares de peso de las bovinas.

Edad (meses)	Perímetro Torácico (cm)	Peso (Kg)	Altura a la cruz (cm)
Nacimiento	72.5	42.5	72.5
2	90	72.7	85
6	125	177.3	105
12	155	318.2	120
14	161	354.5	122
16	166.2	386.4	125
18	170	413.6	127.5
24	183.7	513.6	135

Fuente: Enciclopedia bovina, (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM, 2011).

Los objetivos fundamentales son: lograr animales con un crecimiento y desarrollo satisfactorio, buen estado de salud y al menor costo posible. Estos objetivos deben lograrse en los plazos previstos para que sirvan de reposición o de reemplazo de las bovinas que son eliminados o descartados en el establo y de esta manera garantizar la estabilidad poblacional del hato.

Para evaluar el crecimiento papilar y el desarrollo del rumen de becerras lactantes se tomaron diferentes tipos de raciones alimenticias en becerras lactantes:

- a) Solamente leche.
- b) Leche + concentrado.
- c) Leche + forraje o pasto + concentrado.
- d) Leche + forraje o pasto.

La leche efectúa el principal aporte nutricional en las primeras semanas de vida de la becerria mientras se desarrolla la capacidad fermentativa del rumen, aspecto que depende principalmente de la alimentación sólida (concentrado).

Fotografía 3. Cría de becerras en cunas.



Fuente: Fotografía propia tomada en el establo lechero, "Rancho Agua Caliente", Querétaro, 2011.

Criterios para realizar un destete precoz de manera adecuada.

El primer y más importante es el nivel de consumo de concentrado. Esto dependerá de la raza, así:

- Para razas grandes: 1 kg /día (mínimo).

Peso mínimo a la fecha de destete:

- Para razas grandes: 70 kg.

Cuadro 2. Indica los valores nutricionales para becerras lactantes.

Nutrientes	Nivel %
Proteína	20-22
Energía	1.75
NDT	78-80
Calcio	0.8
Fósforo	0.6

Fuente: Enciclopedia bovina, (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM, 2011).

Alimentación de becerras de 3 a 4 meses.

Después del destete de las becerras, es necesario decidir la tasa de crecimiento requerido. El programa de alimentación para esta categoría considera continuar con el suministro del mismo concentrado utilizado en el periodo lactante. Se puede iniciar la provisión de pequeñas cantidades de forraje siempre y cuando sea de calidad.

El consumo de concentrado de inicio debe ser a razón de 2 – 3 kg/animal/día.

Proveer agua limpia y salubre, evitar el exceso de condición corporal (sobre acondicionamiento). Suministrar forraje o heno de alta calidad y digestibilidad en pequeñas cantidades. El forraje favorece el tamaño y musculatura del rumen – retículo pero limita el desarrollo papilar.

Las becerras de 5 a 6 meses todavía no tienen la capacidad ruminal necesaria para cubrir los requerimientos nutricionales con una ración únicamente compuesta por forrajes, por lo que se les debe complementar con un concentrado de crecimiento, cuya cantidad dependerá del tipo de forraje a suministrar. Se estima que cuando las becerras lleguen a una edad

de 6 a 8 meses se completa el desarrollo total de su sistema digestivo, por lo tanto la becerras estará en capacidad de recibir una ración alimenticia basada únicamente de forraje de calidad a la cual se debe complementar con una premezcla de vitaminas y minerales. Está probado que niveles altos de alimentación antes de la pubertad y hasta el parto puede afectar negativamente el crecimiento de la glándula mamaria.

En este sentido se recomienda un valor de 2,50 a 2,75 grados de condición corporal. Otro indicador a tomar en cuenta es la ganancia de peso esperada siendo el valor recomendado: 800g/cabeza/día.

Las recomendaciones más importantes son:

- La alimentación debe ser a base de forraje verde de calidad. Adicionar premezclas de vitaminas y minerales.
- Evaluar el sistema de crecimiento y desarrollo.
- A partir de los 8 meses se consolidan como rumiantes. Son consumidores de forraje.

Cuando los animales llegan a bovinas (13 meses) tienen la suficiente capacidad ruminal para un crecimiento adecuado cuando son alimentados con raciones que únicamente contienen forrajes de buena calidad.

Para esta categoría se recomienda las siguientes actividades:

- Suministrar diariamente forraje verde de calidad. Complementar la ración con la adición de premezclas vitamínicas y minerales.
- En esta etapa debe realizarse el primer servicio debido a que las bovinas han concluido su madurez sexual, para lo cual es fundamental que se disponga de la información de peso, talla y edad así como de la detección eficiente de celo para tomar una decisión correcta.

- Después de realizado el servicio, si la bovina no retorna en celo, entre los 45 y 60 días se debe efectuar el diagnóstico de preñez para certificar la gestación.
- Registrar de manera permanente información básica de cada animal como: peso corporal, talla y ocurrencia de celo.

Cuadro 3. Contenido nutricional.

Parámetros	Beceros de	Beceros de	Vaquillas de	Vacas 2 meses
	3 a 6 meses	6 a 12 meses	13 a 24 meses	antes del parto
Peso corporal (Kg)	200	300	450	550-570
Consumo materia Seca (Kg)	5	7.2	11.4	10.9
Energía NDT (%)	67	65	65	70
Proteína cruda (%)	16	14	12	15
Grasa (%)	2	2	2	3
Calcio (%)	0.41	0.41	0.37	0.48
Fosfors (%)	0.28	0.23	0.18	0.26
Magnesio (%)	0.11	0.11	0.08	0.4
Potasio (%)	0.47	0.48	0.46	0.52
Sodio (%)	0.08	0.08	0.07	0.14
Cloro (%)	0.11	0.12	0.1	0.2
Cobalto (ppm)	0.11	0.11	0.11	0.11
Cobre (ppm)	10	10	9	16
Magnesio (ppm)	22	20	14	22
Zinc (ppm)	32	27	18	30
Selenio (ppm)	0.3	0.3	0.3	0.3

Fuente: Enciclopedia bovina, (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM, 2011).

Alimentación para una bovina lechera está compuesta por lo general de forraje o pastos, concentrado y suplementos de vitaminas y minerales.

Cuadro 4. Fórmula de concentrado para bovinas en producción.

Insumos	%
Subproducto de trigo	22
Pepa de algodón	18
Maíz grano molido	27
Pasto de algodón	14
Melaza de caña	7
Harina de pescado 65%	10
Sal común	1
Carbonato de calcio	1
Mezcla vitaminas y minerales	0.1

Fuente: Enciclopedia bovina, (Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UNAM, 2011).

El contenido nutricional de la ración alimenticia estará dado por la composición de cada uno de los insumos, lo recomendable es que los ganaderos antes de formular y preparar una ración alimenticia deben tomar una muestra de los insumos y lo remitan a un laboratorio de garantía para hacer el análisis correspondiente (Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2011).

3.3 Programa de vacunación bovina.

Mantener la higiene de las instalaciones y practicar algunas medidas profilácticas como la vacunación es de lo más importante; se pueden prevenir enfermedades en los animales domésticos y evitar pérdidas económicas para los productores. Cuando un productor mantiene pocas bovinas, éstas pueden ser ordeñadas manualmente en su resguardo; cuando los hatos son grandes, el uso de una ordeñadora ahorra mucho esfuerzo y tiempo. Es recomendable realizar la ordeña lo más higiénico posible, pues de ese modo es posible obtener leche sin contaminar y se

mantiene al hato libre de mastitis. El planear adecuadamente las instalaciones del establo, manteniéndolas lo más limpio posible permite que el proceso de producción de leche se realice de la mejor manera y se conserve al hato en buenas condiciones de salud; no obstante es necesario tener en cuenta que los animales son susceptibles a contraer ciertas enfermedades, las cuales es posible evitar si se establece oportunamente un programa de vacunación.

En la actualidad, la mayoría de las vacunas son muy eficientes y si son usadas de manera adecuada, se logra la completa prevención de las enfermedades hacia las que son dirigidas. La vacunación es la forma más eficaz de evitar enfermedades infectocontagiosas de origen bacteriano y viral que representan no sólo pérdidas económicas, sino una amenaza para la salud humana. Es necesario llevar registros de los animales, que incluyan datos tanto productivos como reproductivos; alta incidencia de abortos, mayor número de servicios por concepción (para bovinas y vaquillas), mortalidad en bovinas, vaquillas y becerros, así como mortalidad por enfermedades respiratorias en los becerros, son indicio de la presencia de algunas enfermedades. Por ello, en los registros individuales se deben anotar las fechas de cada vacunación, especificando la vacuna utilizada. Del mismo modo, cuando se introducen animales ajenos al hato es importante tener las precauciones sanitarias necesarias ya que estos pueden ser portadores de diferentes enfermedades e infectar a algunos animales.

Siempre que se aplica una vacuna, se deben tener en observación a los animales tratados, por al menos 30 minutos después de la vacunación, ya que pueden presentarse algunas reacciones alérgicas y se debe estar preparado para esta eventualidad (siempre con asesoría de un técnico capacitado).

A continuación se mencionan las enfermedades más comunes y los tiempos de vacunación:

- Brucelosis aplicar la vacuna a los 4-5 meses de edad.
- Leptospirosis: a los 6 meses de edad y repetir cada seis meses.
- Rinotraqueitis: a los 4-6 meses de edad, con vacuna intramuscular que protege por 3-5 años.
- Parainfluenza 3 (PI 3): aplicar la vacuna a los 4-6 meses de edad, después cada año.
- Diarrea viral bovina (DVB): después del primer año de edad, una vacuna intramuscular será suficiente para proteger al ganado durante toda su vida.

Animales adultos:

- Leptospirosis: dos veces por año ya que sólo protege por seis meses.
- Rinotraqueitis (IBR): una vez por año, cuando es vacuna nasal.
- Parainfluenza 3 (PI3): una vez al año.
- Vibriosis: hembras 30-90 días antes de la monta natural.
- Brucelosis: sólo en casos muy controlados, cada seis meses.

Existen algunas pruebas de campo para detectar animales positivos a ciertas enfermedades infecto-contagiosas. Dos de estas enfermedades de gran importancia por el peligro que representan para la salud humana son brucelosis y tuberculosis. A la prueba de campo para tuberculosis se le conoce como tuberculinización, donde se hace una inoculación intradérmica (esto es, una inyección bajo la piel) de 0.1 mililitros de tuberculina, realizando la lectura 72 horas después (+/- seis horas). La tuberculina oficial es un derivado proteínico purificado (PPD) de bovino. Existen tres tipos de pruebas: 1) enpliegue anal, 2) cervical comparativa y 3) cervical simple; la inoculación se lleva a cabo con jeringas de 1 ml graduadas de 0.1 ml y

agujas hipodérmicas de No. 24 y 26. La prueba en pliegue anal es negativa cuando no se observe ni se palpe ningún cambio en el área inoculada y será positiva cuando se palpe o se observe cualquier engrosamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el sitio inoculado.

En la prueba cervical comparativa se miden con un vernier, dos pliegues de la piel antes de la inoculación; el aumento de grosor en la piel será una reacción positiva, La prueba cervical simple se lleva a cabo para conocer la existencia de en el ganado expuesto a este microorganismo (Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2012)

3.3.1 Enfermedades.

El lobádo, enfermedad de carbunco sintomático, y gangrena efisematosa-gaseosa, que es infecto-contagiosa, consiste en abrir con el bisturí grandes escisiones en la piel de la zona gangrenada, e inyectar dentro grandes cantidades de agua oxigenada hasta llegar al tumor gaseoso, ya que ésta mata los microbios de la gangrena inyectan grandes cantidades de penicilina. Los lavados se realizan tres o cuatro veces al día, con jeringa y penetrando sobre los músculos para que el agua oxigenada penetre lo más profundo posible en los músculos. El ganadero debe vacunar todo su ganado menor de tres meses para evitar que se contagien de esta enfermedad.

La Tuberculosis, se pueden contagiarse por medio de la leche, siendo de una bovina infectada y tomándola sin hervir, y la vaca por medio de los microbios del medio ambiente donde viven, simplemente infectándose por medio de la tos de otra bovina, estreptomycinina y otros productos, no se debe utilizar porque la bovina sigue siendo portadora de los bacilos llamados de koch que son los que provocan la enfermedad. El vómito es muy frecuente

en casi todos los animales, pero en la bovina es un síntoma raro y peligroso. La bovina no suele vomitar, pero cuando lo hace, si no se trata con urgencia, puede causarle la muerte.

Paratuberculosis, esta enfermedad es contagiosa, a la vez que infecciosa, que aparece en animales jóvenes, es mortal en animales de entre 2 y 7 años. La mejor medida a tomar, es cuando sabemos que una bovina está infectada, vacunar a todos los becerros menores de un mes, y especialmente las becerras hembras destinadas a reproductoras.

Mastitis, significa inflamación, infección, dolor, calor, de las mamas, que se desarrollan los microbios por multiplicación en la leche, no puede faltar nunca el lavado de las ubres. Hay mamitis estreptocócica, estafilocócicas y gangrenosas (por hogos, tuberculosis).

Recomendamos al ganadero fijar su atención en los siguientes puntos:

- Lo primero que debe hacer es desinfectar las ubres antes del ordeño pulverizando con buenos desinfectantes la ubre.
- Controlar las mamitis cada semana o al menos una vez cada quince días mediante análisis en el propio establo, ya sea mediante gotas indicativas o por papelillos indicativos.
- Si aparecen varias bovinas con mamitis sería necesario hacer un análisis mejor de laboratorio para ver que clase de mamitis es.
- Hacer una antibiograma, para ver qué tipo de mamitis siempre que aparezcan muchos casos y para ver el antibiótico de elección para contrarrestar con un sólo antibiótico cada tipo de mamitis

La Brucelosis, esta enfermedad es doblemente importante, ya que, además de atacar a las bovinas, es contagiosa al hombre, y el ganadero está expuesto a un contagio constantemente. Esta enfermedad que es una zoonosis transmitible al hombre, es de prevención obligada por la Administración, que será la encargada de vacunar a todas las becerras a los ocho meses de edad, es decir antes de la pubertad de la becerro, para protegerlas con brucelosis, con vacunas que son de carácter gratuito, tanto del producto como de los gastos del técnico veterinario que trabaje, y que financian las Administraciones.

La Tetania, hay varios tipos de tetania en la bovina lechera como son la tetania de la gestación, la tetania de los prados, y la tetania del transporte. Cambio brusco de la alimentación, de invierno a una alimentación verde en los prados, es decir, cuando hay un cambio brusco de una alimentación seca de invierno y la estabulación permanente, a una alimentación de hierba en las praderas, según todas las manifestaciones esta enfermedad es debida a una falta de calcio y magnesio con desequilibrio mineral, por lo que hay que considerar que hay que habituar a las bovinas al consumo de hierba, sin llevarlas de golpe a un consumo abundante, siguiendo con la alimentación seca de piensos por un periodo de 15 días al menos. La tetania del transporte, ocurre cuando la bovina está muy preñada y muy avanzada, manifestándose la sintomatología de tetania con rigidez y espasmos a las pocas horas del viaje, especialmente en viajes largos.

La gripe o fiebre aftosa, es una enfermedad infecto-contagiosa que incluso puede llegar contagiar al hombre, es de declaración obligatoria, y de vacunación obligada. A la fiebre aftosa también se la conoce como glosopeda (de glosos que significa boca y podos que significa pie), debido a que generalmente se vacunan todos los efectivos con carácter obligatorio y debido a que normalmente las vacunas trivalentes responden muy bien a los tres virus, la vacunación es bastante efectiva, lógicamente, para lo cual tenemos que seguir la normativa de la Administración Pública, que con carácter obligatorio, para erradicar la fiebre aftosa obliga al ganadero a

vacunar todos los efectivos, todos los años de forma gratuita en cuanto a la vacuna, de la que sólo se pagará una tasa y los servicios del veterinario por viaje y vacunación.

La Tos, bien por ser un simple catarro, por el frío, o una lesión de garganta, o incluso puede llegar a ser un problema de pulmón. Sea cual sea, la bovina lo más seguro es que ante la presencia de ese síntoma que observa el ganadero de tos, es que puede tener algo en el árbol respiratorio bien sea en la garganta, en la traquea o en los bronquios y por esa razón tos, si el ganadero solo observa una bovina con tos puede inyectar un producto para la tos o darle unos polvos en el agua, pero, si son más las que tosen, hay que tratarlas a todas y mejor un veterinario que obrar por su cuenta el propio ganadero.

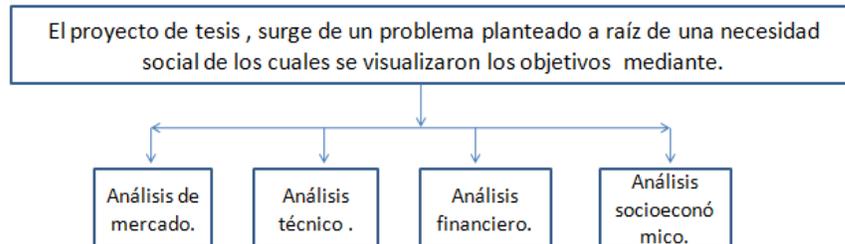
Las heridas, las bovinas, al igual que las personas, de vez en cuando tienen alguna herida, que a veces puede ser grave, hay que tener un tratamiento rápido, lavando con agua oxigenada unos días la herida. Otras heridas amplias que no sean sangrantes suelen tener menor importancia. También son importantes las heridas producidas por un parto difícil, donde se desgarran, la natura, y que en este caso deberá ser el veterinario el que se encargue de coser el desgarro.

Las grietas, en las tetas de las bovinas, puede llegar a ser un grave problema para el ordeño, porque ella no se dejará ordeñar, dará coces, y tirará la leche. Lo más importante es que el ganadero se preocupe de su ganado, y lo conozca muy a fondo, y debe de preocuparse a la hora de encontrar algún corte o grieta por pequeño que sea, esté donde esté, y directamente llamar a su veterinario, para evitar que pueda producir un problema grave (Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2011).

Capítulo 4.

4. Estudio de caso.

Mapa conceptual 1. Estructura del proyecto de tesis.



Fuente: Evaluación de proyectos (Baca, Urbina 2001).

Los cuales nos van a permitir determinar la rentabilidad de la futura Microempresa.

4.1 Antecedentes generales del Ejido de San Mateo.

a) Ficha de identificación del Ejido.

El Ejido de San Mateo está situado en el Municipio de Valparaíso (en el Estado de Zacatecas).

Fotografía 4. Entrada al Ejido de San Mateo.



Fuente: Fotografía propia, tomada en la entrada del Ejido de San Mateo, 2013.

Antecedentes históricos.

En la hacienda de San Mateo, desde 1727 era reconocida en todo el país por la crianza y venta del mejor ganado bovino lechero y carnero, a cargo del Conde Fernando de la Campa y Cos importante comerciante, criador de ganado bovino, agricultor y propietario de minas y de gran parte de lo que hoy es el estado de Zacatecas, Jalisco, Durango y San Luis Potosi, también se distinguió en la campaña militar, además fue promotor de la educación en el estado de Zacatecas, pero fue hasta en 1878 los magníficos criadores de reses bravas, Don Antonio Llaguno Haza junto con sus hijos Antonio y Julián Llaguno González, quienes sin tener antecedentes o nexos familiares con la fiesta taurina decidieron canalizar sus esfuerzos a la formación y mejoramiento de su ganadería de toros bravos, juntos iniciaron esta aventura logrando así ser reconocidos por la bravura de sus animales, lograda la fama participan en ferias y fiesta taurinas en la época de oro en México 1939.

El Conde Fernando y los hermanos Llaguno, comercializaban en las fronteras del estado de Zacatecas con los seis estados que colinda, estos datos aportan que Zacatecas es una área estratégica para comercializar, además que si en un futuro se quiere exportar estamos a 8 horas de la frontera con Estado Unidos, con esta información histórica aseguro que los condiciones ambientales de esta región son excelentes para la cría de ganado bovino (Luis Niño de Rivera, 2012).

4.2 Análisis de mercado.

Se entiende por estudio de mercado el área en que confluyen las fuerzas de la oferta y la demanda para realizar las transacciones de bienes y servicios a precios determinados. El estudio de mercado consiste básicamente en la determinación de la demanda, de la oferta, del análisis de los precios y el estado de la comercialización (Baca Urbina, 2001). En cualquier caso, el estudio de mercado sirve para tener una noción clara de la cantidad de consumidores que habrán de adquirir un bien o servicio que se piensa vender, dentro de este caso y considerando que se trata una población zacatecana de 621,648 habitantes aproximadamente.

4.2.1 Descripción del queso artesanal (producto).

El queso artesanal es una conserva, de color blanco y sabor salado, que se obtiene de la leche entera de ordeño reciente, cuajando (adicionando cuajo), acidificando (con fermentos bacterianos) y desuerando la leche. Además se agrega sal para el sabor y cloruro de calcio (opcional) para favorecer el proceso de coagulación.

El cuajo es una sustancia que tiene la propiedad de cuajar la caseína contenida en la leche, facilitando la concentración de sólidos y produciendo lo que se conoce como suero de leche. Los cultivos bacterianos, son cultivos de bacterias útiles para la producción del queso (FAO, 2012)

Fotografía 5. Queso artesanal.



Fuente: Fotografía propia, tomada en el Ejido de San Mateo, 2014.

4.2.3 Perfil del consumidor.

En 1950 en el Estado de Zacatecas, la gente con poder económico era escasa, la mayoría eran pobladores pobres, se dedicaban a trabajar en la industria minera, en la crianza de ganado bravo, lechero, cárnico y en el sector agrícola en la siembra de frijol, maíz, trigo, calabaza, chile etc. además de trabajar en su propia parcela.

Los Jefes de familia trabajaban todo el día ganaban poco, muchos de ellos eran braceros y se pasaban largas temporadas en Estados Unidos, dejando a las amas de casa como proveedoras de alimento a su familia y lo hacían mediante el usufructo de sus parcelas, así como el consumo de derivados de sus animales de granja que pudieran tener.

La leche era parte de su dieta, no todos tenían bovinos así como gallinas, maíz o frijol, lo que practicaban era el trueque, por cierta cantidad de huevos correspondían a ciertos litros de leche, así sobrevivían las familias.

Actualmente la población zacatecana, son personas que culturalmente desde infantes acostumbran consumir el queso artesanal diariamente a la hora que sea, es parte de su dieta y un deleite para estos demandantes.

Los consumidores acostumbran comprar el queso en las rancherías ya que exigen el sabor y textura auténtico, que se lo da el cuajo (estomago del becerro).

Nuestros consumidores potenciales son personas de 25 en adelante, también tenemos infantes consumidores pero son pocos ya que en algunas partes del Estado consumen el queso artesanal escasamente como en la Capital.

El análisis de la demanda se requiere para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado, la necesidad se determino encontrando las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado (Baca Urbina, 2001), la demanda del producto no se cubre en totalidad porque son pocos los oferentes (productoras) porque son pocas las que están dispuestas a poner a disposición el producto en el mercado y además su producción no abastase el mercado , la necesidad que se tiene del bien, su precio y el nivel de ingresos que se tiene en la población, son datos que se tomaron en cuenta para el estudio determinación de la demanda y oferta.

Cuadro 5. Demanda y Oferta.

Demanda	Oferta
1. En el estado de Zacatecas, el queso originario (ranchero o tradicional) es 75% demandado por los ciudadanos originarios de este Estado.	1. El 100% de las productoras del queso artesanal no logran cubrir la demanda del mercado, ya sea por falta de tiempo, porque no tienen suficiente ganado o ya no tienen necesidad de vender, solo lo hacen para su autoconsumo.
2. La mayoría del queso que se vende, es elaborado por mujeres amas de casa que se dedican a ordeñar sus vacas, para su autoconsumo de leche, queso y jocoque, de estos tres derivados de la leche de	2. En el Estado existen empresas que se dedican a vender queso de Zacatecas, pero solo el 1% vende el originario queso (ranchero) artesanal del estado.

<p>vaca, el 99% de las mujeres apartan una proción para venderla en las tiendas de abarrotes de su comunidad, en este caso las tiendas de abarrotes tienen el papel de intermediarios y la otra para su autoconsumo, porque ya son conocidas en el municipio y los consumidores llegan directamente con las productoras, en este caso las tiendas de abarrotes tienen el papel de intermediarios.</p>	
<p>3. En temporada vacacional, el 95% los consumidores buscan directamente a las productoras de queso, para encargar sus pedidos de quesos.</p>	<p>3. Conozco la preferencia que tiene los pobladores de la región, además del proceso y técnica de la elaboración del queso (ranchero) artesanal.</p>

Fuente: Evaluación de proyectos (Baca Urbina, 2001).

El FODA es una herramienta analítica que permite trabajar con toda la información que posees sobre la microempresa.

Es útil para examinar las:

- Fortalezas.
- Oportunidades.
- Debilidades.
- Amenazas.

Es un método que representa un esfuerzo para examinar la interacción entre las características propias de la microempresa y el entorno en el cual éste compite en base a la investigación de campo (Baca Urbina, 2001).

Cuadro 6. FODA.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • El producto que se ofrece es de calidad. • Se toma en cuenta normas sanitarias en todas las áreas para no trasladar virus ni bacterias que puedan dañar a los empleados, al ganado o al producto. • Ordeño mecánico móvil. • Pasteurización de la leche. • Empaque del queso. • Creación de empleos en la región • Dentro del mercado interno existe gran demanda en este sector de los 75% consumidores de origen zacatecano. • El sector de alimentos es uno de los más importantes en la industria manufacturera. • Las importaciones de la rama de alimentos, quesos y carnes son altas y en productos para la industria son de gran importancia dentro del sector industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por el control sanitario que se ofrece, haciéndolo publicitario nos da entrada a que los consumidores opten por adquirirnos para la seguridad de su salud. • Existen grandes oportunidades de exportar en un futuro, ya que en el Estado de Illinois, en E.U.A es donde más habitantes zacatecanos encontramos (Migración internacional y remesas colectivas de Zacatecas, 2009). • Debido a la situación geográfica del país y a que Zacatecas con un clima favorable para la fabricación de los productos del sector, prácticamente el producto tiene su lugar en este mercado. • Las microempresas se caracterizan por ser líderes en el mercado mexicano (SIAP, 2004).

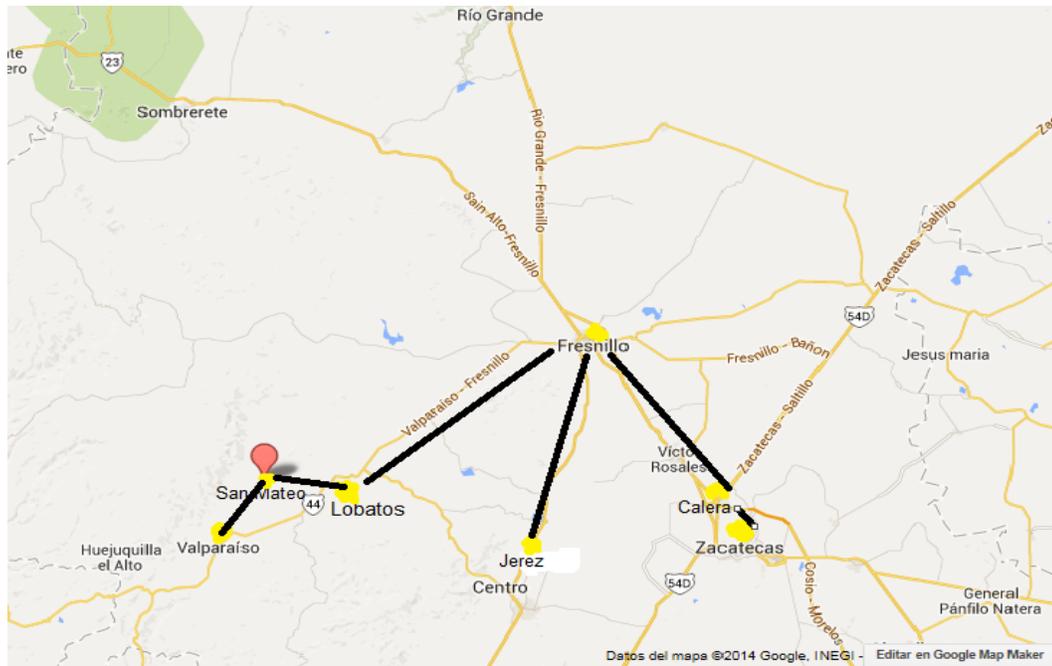
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Que la cálda del producto no sea apreciable por el consumidor. • Los consumidores por su misma cultura a adquirí el queso sin empaque, no al adquirir el producto empackado. • El ganado bovino viene del Estado de Querétaro, lo cual indica mayor costo. 	<ul style="list-style-type: none"> • La población Zacatecana, culturalmente adquiere los quesos sin empaque. • Los productores artesanales de queso malbarata su producto, acostumbrando a los consumidores adquirirlo barato. • Que se presente una sequia. • Este sector es muy vulnerable a los movimientos económicos del país, por lo que en épocas de crisis es uno de los más afectados. • Existen productos alimenticios donde los precios son controlados por el Mercado.

Fuente: Elaboración propia de información recabada y analizada sobre el producto, 2013.

El Estado de Zacatecas tiene 58 Municipios de los cuales se va empezar comercializar en:

Valparaíso, Fresnillo, Jerez, Calera y Zacatecas la Capital.

Imagen 16. Ruta comercial.



Fuente: Imagen obtenida del buscador google maps, 2012.

En el mapa se observa la ruta comercial donde se pretende comercializar el queso.

Se observara que en la distribución del mercado es favorable, del área de producción en Valparaíso, San Mateo, tenemos muy cerca las rutas comerciales.

Estrategia de producción, la producción de queso va ser diaria, se comercializara 80 quesos diarios, distribuidos por días entre estos 4 municipios y la capital.

La venta de los quesos se va a ser de tal manera de no perjudicar el mercado de las mujeres artesanales, esta la opción de incorporarse y que se dediquen a la producción de queso en la microempresa.

Será de la siguiente manera:

- El queso lo van a ofrecer los mismos miembros del negocio, ya sea la encargada del área de producción, la cual va a ser una mujer que sea reconocida como elaboradora de quesos artesanales en Valparaíso acompañada del dueño del negocio, ¿por qué de esta manera?, para que desde primera instancia nuestros clientes no se sientan desconfiados con la novedad de la introducción del producto, sino que sientan la confianza de que la elaboración del producto es con la misma técnica, sabor y elaborada por sus mismos paisanos.
- De los seis municipios y en las rancherías de su alrededor donde se va a comercializar se buscarán los lugares donde se comercialice el queso comúnmente lo hacen, en las tiendas de abarrotes o en los locales que solo se dedican exclusivamente a compra-venta del queso tradicional de la región.

La cantidad producida al día es de 80 quesos diarios de 500 gramos, estos gramos son la medida en que se comercia comúnmente el queso artesanal, las rutas van a variar dependiendo de la demanda de los municipios pero al principio se organizará de esta manera:

- Lunes: Valparaíso.
- Martes: Fresnillo.
- Miércoles: Jerez.
- Jueves: Calera.
- Viernes: Zacatecas la Capital.
- Sábado y Domingo: Dependiendo que municipios nos demanden más, el producto se destinará a ellos nuevamente,

sino se tendrá que ampliar el mercado hacia Municipio de Río Grande y Sombrerete.

Aquí se buscara en cada uno de los municipios los lugares favoritos donde los demandantes adquieren su queso, para repartir la producción del día, en cada uno de estos lugares, incorporándonos con la introducción del queso, con poca producción solo dándonos a conocer sin abastecer todo el mercado respetando y dando espacio a los comerciantes regionales.

Sería muy simple rentar un local en el municipio de Valparaiso o en Zacatecas la capital y vender el queso, pero la sociedad zacatecana está acostumbrada a adquirir de un forma cultural el producto, buscándolo en las rancherías, es por ello que primero se tiene que dar a conocer poco a poco en los lugares concurrentes por los consumidores, sobre todo en las rancherías en las tiendas de abarrotes o locales que únicamente se dedican a la compra venta del queso artesanal, el producto se introducirán en este mercado y el objetivo es ser reconocido y en ese momento se abrirán locales propios del producto, con esto automáticamente el consumidor sin tener que trasladarse hasta las rancherías, reconocerá que es el autentico queso de San Mateo Zacatecas y lo va adquirir sin la duda de su sabor ni el origen .

Nuestras competidoras son las mujeres amas de casa que se dedican a producir el queso, quedándose con una parte de la producción para su autoconsumo y lo demás venderlo, no existen marcas, lo venden sin envoltura y fresco, como se mencionaba anterior mente lo ofrecen en tiendas de abarrotes y ahí los tiene refrigerados.

Los consumidores acostumbrados a adquirir el queso sin envoltura ni marca, el reto del mercado será que el consumidor adquiriera el queso envuelto en (película autoadherible) y sellado con el logo de la empresa.

El logo de la empresa es la impresión de la imagen de la ex Hacienda de San Mate, a la sociedad originaria del Estado de Zacatecas se encuentre habitando

en el o no Estado, son fieles a los productos originarios, por el cariño que le tienen a su tierra, es por ello que no se decidió en abreviaturas o otros nombres, solo hacer mención de que es y de donde es, con una imagen del lugar famoso en este caso la ex Hacienda de San Mateo.

Fotografía 6. Logo de la empresa.



Fuente: Fotografía propia, tomada en el Ejido de San Mateo, 2013.

Este es el logo de la empresa, sobre esta imagen se describirá el producto con base a las Normas de Comercialización de México.

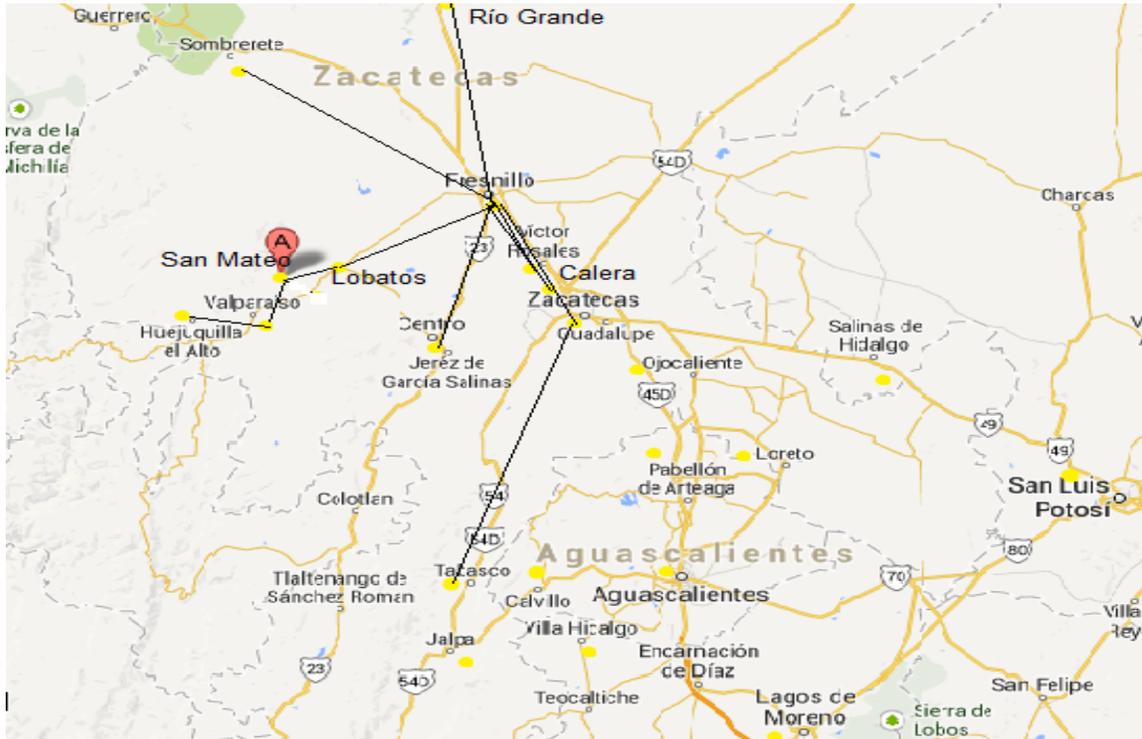
Imagen 17. Producto empacado.



Fuente: Fotografía propia, queso empacado con el logo, 2013.

La demanda del queso artesanal conforme crezca la empresa y abarcando más mercados, en la imagen se observa la ruta futura a cubrir del mercado.

Imagen 18. Ruta comercial.



Fuente: Imagen obtenida del buscador google maps, 2012.

Además de estar presente en ferias zacatecas y eventos fuera de zacatecas donde celebren el día del zacatecano como en el Distrito Federal, que lo celebran el segundo domingo del mes de junio en la tercera sección de Chapultepec ahí se reúnen casi todos los zacatecanos que radican en el Distrito Federal.

Análisis de precios.

El establecimiento del precio es de suma importancia, pues influye en la percepción del consumidor final sobre el producto o servicio. Nunca se debe olvidar a qué tipo de mercado se orienta el producto. Debe conocerse si lo que busca el consumidor es calidad, sin importar mucho el precio, o si el precio es una de las variables de decisión principales. En muchas ocasiones, una errónea fijación del precio es responsable de la falta de demanda de un producto.

Las políticas de precios de una empresa anticipan la forma en que se comportará la demanda. Es importante considerar el precio de introducción en el mercado, los descuentos por compra en volumen o pronto pago, las promociones y comisiones, los ajustes de acuerdo con la demanda y otros aspectos.

Cuadro 7. Análisis de precio de producción.

Concepto	Cantidad	\$Unit.	Importe c/IVA
Ordeñadora Portátil	2	9,000.00	20,880.00
Molino	1	5,000.00	5,800.00
Refrigerador	1	13,000.00	15,080.00
Moldes de queso	30	17.00	591.60
Bascula	2	2,000.00	4,640.00
Mesa de Acero	1	2,000.00	2,300.00
Termómetro	1	600.00	690.00
Estufa	1	2,000.00	2,300.00
Cuchillo	3	40.00	138.00
Envasadora al vacio	1	1,200.00	1,380.00
Tina de plástico	2	120.00	276.00
Charola de acero	5	300.00	1,725.00
Subtotal			\$55,800.60

Con este análisis de costo de producción y el presupuesto de inversión que se presenta en el análisis financiero, se pretende determinar los costos de producción y la inversión total para llevar a cabo el proyecto de tesis, con el cual se podrá determinar la rentabilidad del mismo proyecto.

El cumplimiento de las normas sanitarias y de calidad es indispensable tanto para los productos existentes en el mercado como para los que se pretende introducir en él.

Cuadro 8. Normas aplicables respecto al producto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	TITULO DE LA NORMA
NOM-091-SSA1-1994	Leche pasteurizada de vaca. Disposiciones y especificaciones sanitarias.
NOM-121-SSA1-1994	Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias.
NOM-040-SSA1-1993	Sal yodada y sal yodada fluorurada. Especificaciones sanitarias.
NOM-160-SSA1-1995	Buenas prácticas para la producción y venta de agua purificada.

NOM-051-SCFI-1994	Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.
NOM-113-SSA1-1994	Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
NOM-114-SSA1-1994	Método para la determinación de Salmonella en alimentos.
NOM-115-SSA1-1994	Método para la determinación de Staphylococcus aureus en alimentos.
NOM-116-SSA1-1994	Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa.
NOM-117-SSA1-1994	Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por absorción atómica.
NOM-120-SSA1-1994	Buenas prácticas de higiene y sanidad para bienes y servicios.

NOM-121-SSA1-1994	Quesos: frescos, madurados y procesados. Especificaciones sanitarias.
-------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

4.2.4 Creación de la microempresa.

Objetivo.

Creación de una pequeña empresa que permita un óptimo desarrollo y pueda llegar a convertirse en una gran corporación.

Misión.

Producción óptima de calidad para la satisfacción plena a nuestros clientes y consumidores, capacitar a nuestro personal y aportar el desarrollo socioeconómico sostenible en la comunidad.

Visión.

Ser reconocidos por la calidad de la producción del queso asegurando la satisfacción del consumidor mediante estrategias creativas.

Nombre de la empresa "QUEMEX S.A DE C.V.

Cuadro 9. Figura asociativa de la empresa.

Nombre	Mínimo de		Capital	Obligaciones de	Tipo de adminis-
	Accionistas	Capital social	representado por	los accionistas	tración legal
Sociedad Anónima (S.A.)	4	\$50,000.00	Acciones	Únicamente el pago de sus acciones.	Administrador único o consejo de administración, pudiendo ser socios o personas extrañas a la sociedad.

Fuente: Elaboración propia, obtenido del análisis de mercado, 2013.

Las sociedades se constituyen ante notario y en la misma forma se hacen constar sus modificaciones. La escritura constitutiva de una sociedad debe contener:

- a) Los nombres, nacionalidades y domicilio de las personas físicas o morales que constituyan la sociedad.
- b) El objeto de la sociedad.
- c) Su razón social o denominación.
- d) Su duración.
- e) El importe del capital social.
- f) La expresión de lo que cada socio aporte en dinero o en otros bienes; el valor atribuido a éstos y el criterio seguido para su valorización. Cuando el capital sea variable, así se expresará, indicándose el mínimo que se fije.
- g) El domicilio de la sociedad.

- h) La manera conforme a la cual ha de administrar la sociedad y las facultades de los administradores.
- i) El nombramiento de los administradores y la designación de los que han de llevar la firma social.
- j) La manera de ejercer la distribución de las utilidades y pérdidas entre los miembros de la sociedad.
- k) El importe del fondo de reserva.
- l) Los casos en que la sociedad ha de disolverse con anticipación.
- m) Las bases para practicar la liquidación de la sociedad y el modo de proceder a la elección de los liquidadores, cuando no han sido designados con anticipación.

Cuadro 10.Trámites y apertura de operación de una empresa.

Constitución de sociedad	Aviso de uso de los permisos para la constitución de las sociedades	Inscripción al registro federal de contribuyentes	Licencia de uso de suelo.	Dictamen de uso de suelo
Tramite para obtener de la Secretaria de Relaciones Exteriores, la autorización de la sociedad.	Tramite para obtener de la Secretaria de Relaciones Exteriores, la autorización de la sociedad denominada	Tramite mediante el cual se lleva a cabo la inscripción ante la Secretaria de Hacienda y Crédito Público (SHCP), para el cumplimiento de las obligaciones fiscales correspondientes.	Documento expedido por la autoridad competente, en el cual se autoriza el uso o destino que pretenda darse a los predios.	Documento expedido por la Secretaria de Obras Públicas del Gobierno de Zacatecas, en el cual se autoriza el uso o destino que pretenda darse a los predios.

Fuente: Elaboración propia, obtenido del análisis de mercado, 2013.

Cuadro 11. Logotipo.

<p>El logotipo es la figura o símbolo específico representativo de la empresa, con el propósito de realizar su diseño en forma profesional para ser adoptado para la empresa:</p>	
---	--

Fuente: Elaboración propia, obtenido del análisis de mercado, 2013.

Promocionar es un acto de información, persuasión y comunicación, que incluye aspectos, como: la publicidad, la promoción de ventas, las marcas, e indirectamente las etiquetas y el empaque. A partir de un adecuado programa de promoción, se puede lograr dar a conocer un producto o servicio e incrementar el consumo del mismo.

Cuadro 12. Publicidad.

Publicidad	Objetivo
<ul style="list-style-type: none"> • Se dará conocer con los clientes directos e intermediarios que el queso esta hecho en la en la ex Hacienda de San Mateo invitándolos a un recorrido en las instalaciones de la microempresa, para que vean las técnicas con las que se trabaja y el control de sanidad, esta misma 	<p>Ganar la preferencia del cliente.</p>

<p>información.</p> <ul style="list-style-type: none">• Volantes. Los volantes serán distribuidos de puerta en puerta en el municipio de Valparaiso, en puntos de reunión del segmento de mercado seleccionado.• Muestras gratis con una breve introducción de explicación histórica de la introducción del queso en Valparaíso.	
---	--

Elaboración propia, obtenido del análisis de mercado, 2013.

La venta de un producto se facilita cuando el cliente lo conoce y solicita por su nombre:

Imagen 19. Nombre comercial.



Fuente: Imagen propia, obtenido del análisis de mercado, 2013.

Una marca es un nombre, término, signo, símbolo o diseño o combinación de los mismos, que identifican los bienes y/o servicios que ofrece una empresa y señala una clara diferencia con los de la competencia.

El eslogan (frase o grupo de palabras, también originales, que presentan la imagen de la empresa o producto de la misma).

Las marcas están sujetas a condiciones para su conservación y se reglamentan en la Ley de Fomento y Protección de la Propiedad Industrial.

Etiqueta, son las formas impresas que lleva el producto para dar información al cliente acerca de su uso o preparación. De acuerdo con la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), las etiquetas deben dar a conocer las características, usos, presentación y materias primas con que fue elaborado el producto. Las etiquetas no sólo son exigidas por ley, sino que pueden jugar un papel importante en la imagen que el consumidor construya del producto, por tanto, es necesario diseñarlas con mucho cuidado y detenimiento. Cabe destacar que la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) lleva los registros de las autorizaciones de marcas, nombres comerciales, patentes y otras formas de propiedad industrial, conforme a lo señalado en el capítulo de marco legal.

Debe ayudar a vender el producto, sobre todo el que es adquirido directamente por el consumidor final. No basta que el empaque muestre el nombre del fabricante y la marca, el recipiente también debe servir como medio publicitario, el cliente está acostumbrado adquirir el producto sin marca ni empaque.

Cuadro 13. Empacado.	
El producto estará envuelto en un plástico autoadherible con una estampa del logo de la empresa y el contenido del producto.	

Fuente: Imagen propia, obtenido del análisis de mercado, 2013.

Política gubernamental. El gobierno puede limitar o incluso impedir el ingreso a determinadas industrias, estableciendo controles tales como: requisitos de licencia y limitaciones en cuanto al acceso a materias primas.

Las normas para la aprobación del producto pueden imponer sustanciales plazos críticos, que no sólo elevan el costo del capital de ingreso, sino que dan a las empresas establecidas información anticipada del ingreso inminente y, en ocasiones pleno conocimiento del producto del competidor, lo cual les concede la formulación estratégica de respuesta.

Reacción esperada. Las expectativas de las empresas de nuevo ingreso respecto a la reacción de los competidores también influirán como una amenaza de ingreso. Las posibilidades de represalias para el ingreso son:

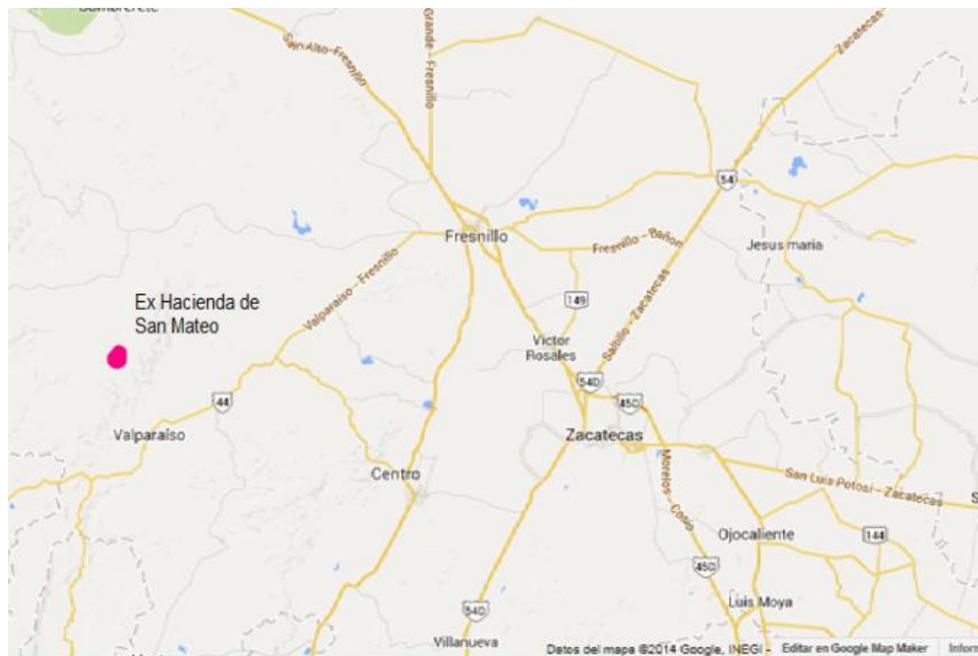
- Fuerte represalia a los que ingresan al sector.
- Empresas establecidas con elevados recursos, capacidad de deuda, capacidad productiva para defenderse.
- Empresas establecidas con gran compromiso en el sector industrial.
- Crecimiento lento del sector industrial, lo que limita el ingreso de nuevas industrias y deprime los resultados financieros de las ya establecidas.

4.3 Análisis Técnico.

4.3.1 Localización.

La localidad del Ejido de San Mateo está situado en el Municipio de Valparaíso (en el Estado de Zacatecas). J. Jesús González Ortega (San Mateo) está a 2000 metros de altitud, Limita con el estado de Coahuila, San Luis Potosí, Aguascalientes, Nuevo León, Jalisco, y Durango.

Imagen 20. Localización del Ejido.

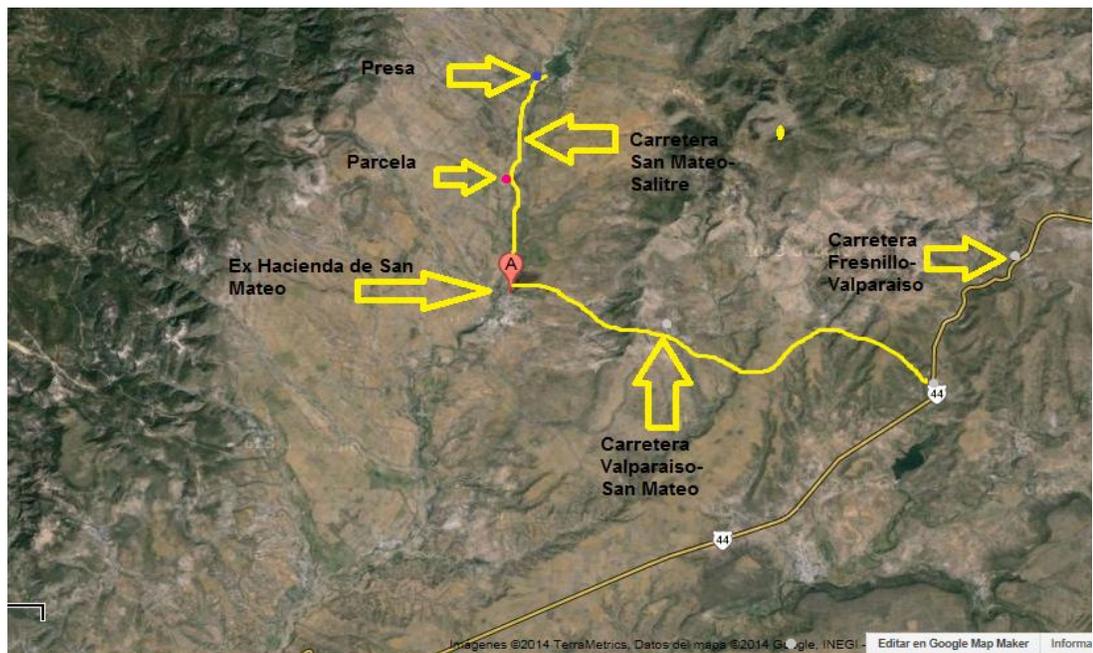


Fuente: Imagen obtenida del buscador , Google maps 2013.

En esta imagen satelital observamos, la desviación de la carretera Valparaiso Fresnillo, entrando a la carretera libre hacia la ex Hacienda de San Mateo a una distancia de 10 Kilometros.

En la imagen se observa la ubicación de la parcela sobre la carretera San Mateo-Salitre, a una distancia de ex Hacienda de San Mateo a la presa el salitre son 3 kilómetros.

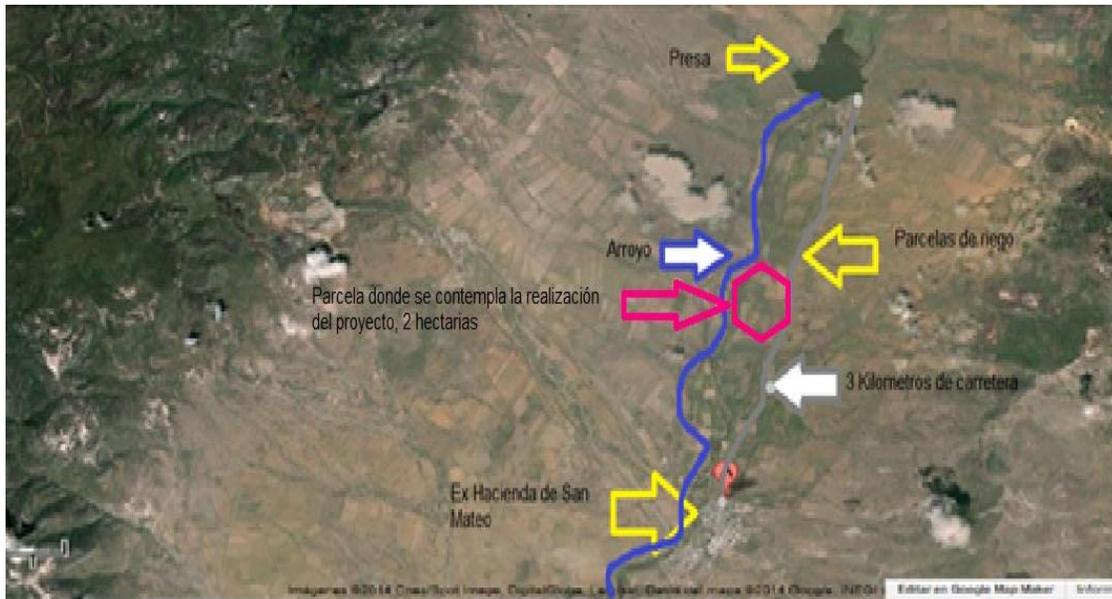
Imagen 21. Parcela donde se construirá el establo lechero.



Fuente: Imagen obtenida del buscador, Google maps saletite.

Cuando la presa esta a la mitad de su capacidad hay un desvorde, naciendo asi un arroyo que pasa por las tierras de riego y sabe llegar hasta municipios mas lejanos a 23 kilometros.

Imagen 22. Parcela donde se contempla realizar el proyecto.



Fuente: Imagen obtenida del buscador, Google maps saletite.

Parcela de 2 hectáreas donde se contempla hacer el establo.

4.4 Raza seleccionada Pardo Suizo Americano.

Con el transcurso de los años ha experimentado una notoria evolución de un individuo muy tosco, algo ordinario, atractivo con marcado temperamento lechero que combina el refinamiento con el tamaño y proporciones para dar lugar a una adecuada máquina biológica de elevadas cantidades de leche en forma sostenida duramente un lapso de vida útil prolongado.

La raza posee en su tipo más fortaleza especialmente en la estructura ósea que cualquier otra raza lechera, como grupo animales tienen, sin lugar a duda, el juego más deseable de patas de gran fortaleza de todas las razas lecheras. Los criadores, jurados, clasificadores y asociaciones respesentativas de la raza pardo suizo han tratado de mantener este último rasgo por medio de la discriminación de los animales que no presentan estas características particulares de patas y pezuñas. Una investigación sobre razas lecheras demostró que la expectativa de vida del hato es ligeramente superior en las bovinas pertenecientes a la raza pardo suizo.

Esta raza se seleccionó por las siguientes razones:

- ✓ Fue la raza introducida al Ejido de San Mateo del municipio de Valparaíso, Zacatecas, en el año 1899, por Don Antonio Llaguno González, quien viaja a España y por medio de un amigo conoce al Marqués de Saltillo quien le compro las mejores 6 vacas que tenía en su hato.
- ✓ Haciendo un estudio el Marqués de Saltillo mandaba a Suiza a comprar su ganado.
- ✓ Haciendo otro estudio en el municipio de Valparaíso, todas las bovinas son criollas pero la mayoría tienen características muy similares a la raza pardo suizo en comparación la jersey o holstein.
- ✓ La raza pardo suizo es predominante de la localidad, es clara prueba de su adaptación a las condiciones del medio ambiente en este municipio, además de que el contenido y sabor de la leche podrá variar un poco, es importante que no cambien el sabor del queso auténtico de la región.
- ✓ Esta raza es la segunda más productora de leche en el mundo.
- ✓ Excelente para producir leche en cualquier tipo de clima por su rusticidad, longevidad, baja incidencia de problemas metabólicos, pospartos, muy adaptable a extremos climáticos.
- ✓ Peso máximo hembras 700-800Kg.

- ✓ La leche contiene grasa 4.0% y proteína 3.5%.
- ✓ La raza pardo suizo es una raza con gran desarrollo genético especializado en producir los mayores volúmenes de leche, caracterizada por sus sólidos totales.
- ✓ La evolución de la raza pardo suizo de E.U.A, ha mostrado un incremento en producción láctea sin afectar la calidad de la leche en cuanto a concentración de nutrientes se refiere, esto significa que las bovinas pardas son muy eficientes productoras de leche, especialmente para la elaboración de queso, mantequilla, kumis, yogurt, helados y, otros derivados lácteos.
- ✓ Tiene una ventaja importante ya que es un ganado de doble propósito se buscara un mercado para los becerros machos, para el ganado de engorda.

Fotografía 7. Bovina Pardo Suizo.



Fuente: Fotografía propia, tomada en el Ejido San Mateo, 2014.

Programa de reproducción, la raza de bovinos con la cual se desarrolla este proyecto es la raza Pardo Suizo Americano, considerando sus características productivas por tradición; se mantendrá por ende la misma raza pues las hembras serán inseminadas artificialmente con semen de toros de la misma raza calificados (Hutjens, M. 2003).

Actualmente se prefiere la inseminación artificial casi en cualquier hato lechero. Aproximadamente el 85% de las gestaciones se logran por medio de la inseminación artificial, además se aseguran algunos beneficios a obtener, entre los que se pueden mencionar se encuentra el ahorro en el mantenimiento del toro o los toros si es que se trata de un hato numeroso, destinando el gasto a mantener otra u otras hembras en producción.

Podemos mencionar también la seguridad del personal ya que el manejo de los sementales significa un riesgo latente para quien trabaja con ellos. El aspecto sobre la sanidad del hato se fortalece, al obtener semen de empresas que garanticen la sanidad de sus sementales, disminuyendo con esta medida el riesgo de infección y diseminación de enfermedades contagiosas. El mejoramiento genético es casi siempre el principal fin que se persigue al inseminar artificialmente, incrementar la productividad y mejorar la calidad genética de las nuevas poblaciones.

Dada la naturaleza reproductiva de las bovinas no se puede obtener más que una cría y una lactación por año. Tomando en cuenta que la gestación de la razas de bovinos tiene un periodo de duración de 278 a 284 días (9 meses aproximadamente), así como el periodo de secado que gira alrededor de 60 días, considerados éstos dentro de los dos últimos meses de la gestación, pero también la involución uterina posparto y la posible repetición de celos son factores fisiológicos naturales que imposibilitan obtener más de una cría y una lactación por año.

La bovina es un animal poliéstrico que presenta ciclos estrales periódicos a lo largo de su vida reproductiva. Concretamente para el caso de la raza holstein puede presentar su primer celo y alcanzar la pubertad desde los 8 a los 11 meses de edad con un margen general de 11 meses y un peso corporal promedio de 250 kilos. Esto no implica necesariamente que cuenten con el peso y las condiciones fisiológicas óptimas para ser inseminadas. Una

vez que la novilla ha alcanzado la pubertad presentará ciclos estrales con una duración de 20 a 21 días en promedio.

Generalmente las vaquillas se inseminan a los 350 kilos de peso corporal a una edad aproximada de 14 a 16 meses de edad.

La técnica de insemina recto-vaginal.

Esta es la técnica mayormente utilizada, consiste en la introducción de la mano por el ano hacia el interior del recto para la localización y manipulación del cérvix a través de la pared rectal. Una vez localizado y sujetado el cérvix se introduce por la vulva la pipeta de inseminación cruzando por la vagina y el cérvix hasta llegar al blanco, que es el punto en donde se habrá de depositar el semen. El blanco es el punto donde la parte del cuello se une con el cuerpo del útero. Posteriormente se procede a depositar el semen de manera lenta.

Programación de partos, el objetivo es mantener 20 bovinas en producción, los partos deben ser programados de manera que se mantenga una producción constante, y aunque sabemos que no existe una producción uniforme permanente, se distribuirá la inseminación de las bovinas a razón de tres cada mes, hasta lograr la inseminación total durante los meses siguientes en este mismo orden. Aunque la idea es lograr dos gestaciones por mes, se inseminarán tres bovinas mensualmente, para prevenir los huecos o periodos de tiempo ociosos, que pudieran ocasionarse por la repetición de calores de alguna de las bovinas. Así en un lapso de 365 días se pretende lograr la gestación total de las 20 bovinas. Aunque la inseminación y programación de partos tendrán lugar en el segundo año porque se iniciará con vaquillas al primer parto.

Con esta programación se prevé que no existan periodos prolongados sin producción de leche, o por el contrario periodos con altas producciones y

otros con producción muy baja. Se pretende mantener una producción más o menos constante, aunque como mencionamos, sabemos que la producción de leche en un hato nunca se mantiene 100% constante o fija. Tomando en consideración que las vacas por lo general alcanzan el pico de producción a los 30 días posparto o poco después a las seis semanas, manifestando una caída en la producción de leche de un 2% cada semana hasta el final de la lactación. La idea es programar dos partos y obtener dos becerros por mes durante diez meses (a reserva de las repeticiones de calores) y mantener la producción de leche continua a lo largo del año (Hutjens, M. 2003).

La compra de las bovinas y el semen se conseguirá en el rancho “El Chaparral” en Querétaro por las siguientes características:

- Una de las Ganaderías más antiguas de México.
- En el 2008 recibió el reconocimiento por ser la única ganadería que no ha faltado a una nacional en los últimos 30 años.
- Única ganadería que gana campeonatos en ambas razas, Suizo Americano y Europeo.
- Primeros en exportar ganado a Brasil y Colombia.
- Medalla al Mérito Ganadero otorgada por Vicente Fox en el 2005.
- Medalla al Mérito Suizero.
- Pioneros en la Transferencia de Embriones.
- Son la ganadería que registra el mayor número de animales nacidos por transferencia de embrión de la raza suiza.
- Una dosis cuesta \$150, para bovina.

4.5 Dieta.

Las bovinas lecheras necesitan cinco clases principales de nutrientes: energía, proteínas, minerales, vitaminas y agua (Hutjens, M. 2003). Estos son esenciales para la salud normal y los fines de producción, aunque las vitaminas y los minerales se requieren solo en cantidades pequeñas y moderadas. Después del agua la necesidad mayor es la energía y la proteína, estos dos factores son determinantes para la producción elevada de leche en la mayoría de los hatos.

El agua, el ganado lechero debe de tener a su disposición en todo momento agua fresca. Las bovinas lecheras de alta producción ingieren hasta 120 litros diarios. La deficiencia de agua provoca la muerte del animal con mayor rapidez que la falta de cualquier otro nutriente ya que una pérdida del 10% de la pérdida del agua corporal causa la muerte. Entre sus diversas funciones está la regulación de la temperatura corporal, la digestión, la excreción, el metabolismo, hidrólisis de proteínas, grasas y carbohidratos, la lubricación de las articulaciones, el amortiguamiento del sistema nervioso, entre otras más. Las bovinas lecheras producen más leche cuando tienen un acceso libre y continuo al agua.

La energía, la energía puede definirse como la capacidad de realizar trabajo o una actividad. Una bovina utiliza la energía para una gran cantidad de funciones en su cuerpo, para constituir los tejidos del cuerpo si está preñada, o si es lactante requiere toda vía más energía para la producción de leche, una vaquilla en crecimiento necesita energía adicional para los tejidos que agrega a su cuerpo. Una ingestión insuficiente restringe y reduce las tasas de crecimiento y disminuye la producción de leche.

Cuidados más importantes durante el nacimiento de la becerra:

- Asegurarse del consumo en cantidades adecuadas del primer calostro de calidad y que su ingesta sea inmediatamente después del parto y no más de dos horas después de haber nacido.
- Desinfectar el cordón umbilical con solución de yodo al 5%.
- Efectuar la limpieza de las fosas nasales y boca de la becerra, eliminando los residuos de envolturas fetales.
- Dejar que la bovina lama a su cría.
- Asegurarse de que la becerra respire. Tener especial cuidado cuando el parto es distócico.
- Pesar a la becerra y asentar los datos en el libro de nacimientos y si es de pedigrí, elaborar la declaración de nacimiento para remitirlo a los Registros Genealógicos.
- Es preferible no dejar a la becerra con la bovina. La separación de la madre debe ser de manera inmediata después del parto.

Cuadro 14. Concentrado recomendado para becerrias lactantes.

Insumos	A	B
Subproducto de trigo	37.0	20.8
Melaza	6.0	6.0
Maíz molido	42.3	52.0
Torta de soya	9.8	9.8
Harina integral de soya	3.6	9.3
Sal común	0.3	0.5
Carbonato de calcio	0.8	1.4
Premezcla vit./minerales	0.2	0.2
Total	100	100

Fuente: Manual de manejo y de alimentación de vacunos, (Hutjens, M. 2003).

Un buen sector de ganaderos todavía no está en condiciones de utilizar raciones únicas para alimentar a sus vacas, por ello recurre al uso de una ración fraccionada, es decir al momento de suministrar la ración a los animales, primero ofrece el forraje y después proporciona el concentrado.

Cuadro 15. Valores en porcentaje del peso corporal de la bovina.

Alimento	Campaña de 305 días			Total (Kg)
	Alta (A) 90 días	Media (M) 120 días	Baja (B) 95 días	
Consumo de M.S. (kg/vaca/día)	22 - 24	17.5 – 19.5	13 – 15	
Forraje verde -chala chocleada- (Kg/día)	40	40	40	12 200
Concentrado para vacas en producción (kg/día)	14.5 – 17.0	9.0 – 12.0	4.5 – 6.5	3200
Producción de leche esperada (litros/vaca/día)	35 - 40	25 - 28	15 - 18	

Fuente: Manual de manejo y de alimentación de vacunos, (Hutjens, M., 2003)

En el establo lechero en la zona de pastizales se sembraran dos tipos de pasto, bermuda y festuca, para que las bovinas al momento de pastar enriquezcan su dieta de la formula de concentrado para su producción, además en una parte del pastizal 720m², se sembrar maíz de grano para moler y ocuparlo en la formula de concentrado para la dieta que se contempla den el cuadro 4.

Para asegurar la alimentación de ganado de una manera económica y ayudar económicamente de los pobladores de la región se les comprara a todo los agricultores de la zona el rastrojo sobrante de su consumo, este rastrojo se molera y se almacenara para cubrir la falta de pastos en tiempos de sequia, este rastrojo ya molido se enriquecerá con la formula apropiada para obtener la producción de leche a su máxima eficiente. El costo de una

hectárea de rastrojo vale \$ 5,000.00., este costo va depender de la oferta y la demanda.

4.6 Programa sanitario.

La salud de los animales constituye el principal eslabón de la cadena productiva en cualquier hato (Merck, 2005). Existen sin duda otros factores cruciales en el proceso productivo, pero definitivamente un animal sano presenta mayores posibilidades de garantizar su máximo potencial productivo y reproductivo.

En ningún hato debe pasarse por alto la sanidad animal. La sanidad es muy amplia y abarca muchos aspectos, pero vamos a resaltar solo algunos que son obligatorios, como el lavado adecuado y minucioso de todos los implementos, así como la sala de ordeño y el cuarto de servicios. La desinfección de los mismos, con materiales y productos certificados con un amplio grado de seguridad, que logren eliminar los más resistentes patógenos del ambiente. Otras medidas a tomarse son:

- La calidad del agua.
- El suministro de alimento no contaminado ni rezagado.
- Un diseño adecuado de instalaciones, con buen confort y seguridad.
- Evitar el estrés dentro del hato.
- Separación y tratamiento de animales enfermos.
- El monitoreo de animales para diagnóstico médico.
- Prevención y control parasitario.
- Remoción y manejo de estiércol.
- Limpieza y desinfección adecuada de implementos.
- Integrar el hato a las compañías sanitarias.

- Establecer un programa de vacunación con base en la prevalencia de enfermedades según la zona.

La prevención por medio de la vacunación es una medida efectiva y necesaria para algunas enfermedades en vías de erradicación como la brucelosis, la tuberculosis y la rabia. El calendario para vacunar y desparasitar debe implementarse con la orientación del Médico Veterinario y las recomendaciones de los organismos de salud animal. Actualmente casi como obligatorias de observancia en todo el territorio nacional son: el control de garrapata, tuberculosis y brucelosis.

La vacunación debe apegarse a las disposiciones sanitarias oficiales expedidas por los organismos de salud gubernamentales, que establecen el tipo de cepas con base en las cuales deben elaborarse las vacunas.

- Para el caso de la vacunación de brucelosis se maneja el antígeno elaborado con la cepa 1119-3, de *Brusella abortus* de acuerdo a la Norma oficial mexicana NOM-041-ZOO-1995, campaña nacional contra brucelosis.

La tuberculina autorizada para la elaboración de la vacuna es con *Mycobacterium bovis* cepa AN5, según la Norma oficial mexicana NOM-031-ZOO-1995 campaña nacional contra la tuberculosis bovina. Aunque como mencionamos, la vacunación es motivada por la prevalencia de ciertas enfermedades en cada región. Existen otras enfermedades que son tomadas en cuenta por casi todos los ganaderos, como es el caso de la Rabia Paralítica conocida también como Derriengue, la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina, la Diarrea Viral Bovina, la Parainfluenza 3, el Virus Respiratorio Sincitial Bovino, algunas Leptospirosis, *Clostridium* y Pasteurelisis. En las que la mayoría de los casos es posible prevenirlas por medio de la vacunación y disminuir considerablemente su presencia en el hato. No existe un calendario de vacunación establecido para los hatos lecheros, pero sin

embargo estas enfermedades son consideradas de manera general para su prevención en casi todos los hatos. En los productos los proveedores proporcionan el manejo adecuado de las vacunas y los periodos de aplicación.

4.7 Sistema de producción animal.

Semintensivo, caracterizado por ser un sistema intermedio, se mantiene los animales encerrados pero también salen para poder pastorear, la tecnología y capital igual ocupan un lugar intermedio, no es tanto como el intensivo pero se requiere más que el extensivo.

Cuadro 16. Desarrollo de hato.

	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		AÑO 4		AÑO 5	
	CABEZAS	U.A	CABEZAS	U.A	CABEZAS	U.A	CABEZAS	U.A	CABEZAS	U.A
Vacas	0	0	16	16	18.8	18.8	21.74	21.74	31.03	31.03
Vaquillas	20	16	7.5	3.75	8.37	6.69	17.05	13.64	17.05	13.64
Becerras	7.5	3.75	8.37	4.18	17.05	8.52	8.15	4.07	18	9
Becerros	7.5	3.75	8.37	4.18	17.05	8.52	8.15	4.07	18	9
Toros										
Total	35	23.5	35.24	28.11	56.27	42.53	55.09	43.52	84.08	62.67

Fuente: Elaboración del M.V.Z. Fernando Guadarrama Sosa, 2014.

- ❖ Rendimiento de establo semiestabilado.
- ❖ Reposición de partos invertidos 20%.
- ❖ Cosecha de becerros 75%.
- ❖ U.A Unidad animal.

Cuadro 17. Descripción de desarrollo de hato.

Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año	Quinto año
En el primer año tenemos veinte vacas premiadas y en producción.	En el segundo año observamos que contamos con 16 vacas en producción.	En el tercer año observamos contamos con 18.8 vacas en producción.	En el cuarto año observamos que se cuenta con 21.74 vacas en producción.	Año optimo de producción, contamos con 31.03 vacas en producción

Fuente: Elaboración propia según los datos del M.V.Z. Fernando Guadarrama Sosa, 2014.

Cuadro 18: Calendario productivo de una bovina en un año.

MESES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Concepto												
Inseminación	■											
Ordeño cargada						■	■	■				
Parto									■			
Ordeño después del parto											■	■
Mese que se puede ordeñar a la vaca	■	■	■	■	■	■				■	■	■
Periodo de seca							■	■				
Inseminación											■	

Fuente: Elaboración del M.V.Z. Fernando Guadarrama Sosa, 2014.

Una vaquilla es inseminada el primero de enero, la duración de gestación es de nueve meses, se programa que para septiembre sea el parto, durante la gestación observamos que va ver un periodo de seca, comprende dos etapas: 1 periodo de vaca seca entre 60 y 30 días previos al parto, 2 periodo de transición entre 30 días preparto y parto y a los sesenta días de haber pasado el parto se vuelve a inseminar y sigue produciendo leche hasta el tercer mes de gestación.

4.8 El ordeño.

Pre-ordeño, arreo de las bovinas se debe brindar un ambiente tranquilo y confortable. Mejorar la actitud del personal que arrea a las vacas. No maltratar a los animales. Evitar la presencia de personas extrañas en el manejo de las vacas. Debe considerar que son animales de hábito, por lo que un cambio en los procedimientos rutinarios, puede causar estrés a las vacas. La ordeña constituye un desahogo para las vacas y la extracción de la leche debe ser por completo, ésta debe hacerse de manera cuidadosa y rápida, pero además es importante el manejo antes, durante y después de la ordeña. Antes de la ordeña las bovinas deben ser conducidas, lavadas, desinfectadas y secadas adecuadamente con tranquilidad, evitando cualquier situación estresante.

Durante la ordeña las bovinas deben estar tranquilas y es responsabilidad del ordeñador mantener en buen estado las pezoneras y la funcionalidad adecuada del vacío y la pulsación de la máquina de ordeño. La ordeña debe ser ininterrumpida y periódica. Luego de la ordeña los pezones deben ser desinfectados con soluciones que maten los agentes causantes de la mastitis, deben actuar en la piel de los pezones y en las puntas de éstos, para una desinfección adecuada se prefieren los compuestos yodados o soluciones cloradas, y el sellador pues cubre la mayoría del pezón. Es conveniente ordeñar las vaquillas y bovinas recién paridas que normalmente son las más sanas. Posteriormente se ordeñan las vacas de mayor a menor número de lactaciones.

En este caso la ordeña se realizará dos veces al día, el periodo entre cada ordeña no será mayor de 14 horas, una ordeña durante la mañana y la otra

por la tarde. Se realizará de forma mecánica en la sala de ordeño, no se realizará en los corrales.

En todas las aéreas de producción del establo, deben estar uniformados los empleados, un overol blanco, botas de plástico blancas, estas tiene que ser lavadas antes de entrar y salir del establo, una gorra blanca, y mantener constantemente sus manos limpias.

Preparación de los pezones se tiene que hacer tanto para el ordeño manual y mecánico. El objeto es el pezón, no la ubre. Higiene del pezón (limpieza, secado) se debe eliminar el pelo.

Ordeño hay q asegurarse que el pezón está limpio y seco después de 60 segundos de haber realizado la limpieza de la ubre se procede a la aplicación de la unidad de ordeño. La unidad de ordeño debe estar bien balanceada se debe poner énfasis en:

- Evitar resbalamientos o caídas de la unidad de ordeño.
- El ordeño terminará entre 5-7 min.
- Retirar unidad de ordeño solo cuando el flujo disminuya el flujo de leche en el colector.
- Nunca jalar la unidad para ordeño, esto puede provocar lesiones al pezón.

El sellado es quizás el procedimiento más importante que por sí solo previene las infecciones de la ubre, más aún si existen lesiones. Conservación de la leche recién ordeñada tiene la temperatura corporal de la bovina, (alrededor de 37 °C). Temperatura óptima para la multiplicación de las bacterias de la leche. Excelente nutriente para el desarrollo de microorganismos (grasa, proteína, carbohidratos (láctosa), minerales y vitaminas) debe ser enfriada inmediatamente después del ordeño a 4 °C, ya que a ésta temperatura la actividad microbiana es baja. (Gp:) Temperatura

de crecimiento (Gp:) Temperatura letal (Gp:) Temperatura de sobrevivencia (Gp:) Termófilos (Gp:) Mesófilas (Gp:) Psicrófilos (Gp:) Psicrotrofos.

Los requisitos que se deben considerar para sala de ordeño, son:

- Pisos.
- Paredes.
- Techos.
- Abastecimiento de agua.
- Drenaje.
- Iluminación.

Utensilios de ordeño:

- Baldes u otro depósito.
- Porongos de metal o PVC.
- Manteles.
- Sogas.
- Agua limpia.

Ordeñador:

- Debe tener conocimiento de la labor.
- Ser buen ganadero, querer a sus bovinas.
- Tener presente que esta frente a una labor delicada.
- Tener las manos limpias, gorro, uñas recortadas y sin anillos.

La bovina:

- Debe descansar por lo menos una hora después de haberse desplazado.
- Inmovilizar adecuadamente.

- Limpieza de la ubre.
- Lavar solamente si tiene presencia de barro o impurezas adheridas a la ubre.
- Estimular.

Estimular a la bovina:

- Acto en el cual se inicia una relación entre el ordeñador y la bovina.
- Presencia cercana del becerro.
- El contacto de la piel de la ubre.
- El sonido de la máquina de ordeño o de los utensilios de ordeño.
- Movimiento de los animales hacia el lugar de ordeño.
- Tratar de no golpear ni asustar a las bovinas.

Esta actividad debe realizarse:

- Prueba de mastitis (fondo negro), presencia de grumos.
- Anotar la producción de las vacas.

Prácticas de ordeño.

Las principales prácticas de ordeño:

- Lavado de manos.
- Despunte de la ubre.
- Lavado de la ubre.
- Secado de la ubre.
- Ordeño.
- Sellado de la ubre.
- Lavado de la ordeñadora móvil.

Después del ordeño:

- Aplicar el sellador en el pezón.
- Limpiar y desinfectar todo el equipo después del ordeño.

Una ganancia de tiempo muy importante, es una ordeñadora móvil, siempre manteniendo prácticas de higiene tanto como en el equipo lavado todos los días después de la ordeña así como la higiene del ordeñador, la ordeñadora permite obtener rápidamente la leche contenida en la ubre que manualmente.

4.9 Programa y recepción.

La reposición de animales siempre tiene como fin la mejora del hato, ya sea que se integre mejor calidad genética, por causas de mortalidad o simplemente suplir a un animal por otro. La reposición dentro de un hato puede establecerse dependiendo de diversos factores, para este caso se repondrá de 25% a 30% de la población total, anual o por lactación. Considerando que se trata de una generación de vaquillas al primer parto, que en su totalidad ingresarán en el transcurso de un mismo año.

La vida productiva de una bovin puede variar dependiendo del tipo de explotación, pero en este caso el aprovechamiento será de 3 partos y/o lactancias como óptimo, aunque según el caso se extenderá a 4. Si no se presentan decesos o desechos, la reposición se iniciará después de la tercera o cuarta lactación, esto es después de 36 o 48 meses, claro dependiendo del desempeño de cada animal. Esto se efectuará considerando:

- La muerte de animales.
- Baja producción de leche por características físicas propias del animal.
- Infertilidad.
- Problemas crónicos de salud.
- Mejora genética.
- Eliminación de animales seniles.
- Baja conversión de alimento a leche.
- Problemas crónicos de mastitis.
- Fin de la vida productiva, dependiendo su rendimiento.

Principalmente la reposición se realizará con vaquillas que hayan nacido dentro del hato.

4.10 Descripción del proceso del producto.

Materia prima e ingredientes:

- Leche entera.
- Cuajo líquido.
- Cloruro de sodio.

Equipos:

- Tina de plástico y acero inoxidable.
- Charola de acero.
- Molino.
- Mesa de acero inoxidable.
- Bascula.

- Cuchillos.
- Colador.
- Manta.
- Moldes de queso de acero inoxidable.
- Termómetro.

El queso artesanal se obtiene de la leche entera de ordeño reciente, cuajando (adicionando cuajo) el cuajo, tiene la propiedad de cuajar la caseína contenida en la leche, facilitando la concentración de sólidos y produciendo lo que se conoce como suero de leche, acidificando (con fermentos bacterianos) y desuerando la leche. Además se agrega sal para el sabor y cloruro de calcio (opcional) para favorecer el proceso de coagulación. A continuación se muestra los pasos del proceso de producción con fotografías, elaborando el queso artesana del Ejido de San Mateo:



Paso 1: Después del ordeño, la leche debe ser filtrada a través de unos coladores y manta para eliminar cuerpos extraños especiales antes de se enfríe.



Paso 2: La leche pesa a un tanque de acero inoxidable para conocer la cantidad que entrará a proceso para pasteurizarla, calentar la leche a una temperatura de 65°C por 30 minutos, para eliminar los microorganismos patógenos y mantener las propiedades nutricionales de la leche, para luego producir un queso de buena calidad. La leche pasteurizada se enfría a una temperatura de 37-39 C, pasando agua fría en con hielos.



Paso 3: Adición del cuajo, se agrega con gotero 80 gotas de cuajo líquido por cada 320 litros de leche .Se agita la leche durante un minuto para disolver el cuajo y luego se deja en reposo para que se produzca el cuajado, lo cual toma de 20 a 30 minutos a una temperatura de 38-39 C.



Paso 4: La masa cuajada se corta, con una lira o con una cuchara o cuchillos, en cuadros pequeños para dejar salir la mayor cantidad de suero posible. Para mejorar la salida del suero debe batirse la cuajada. Esta operación de cortar y batir debe durar 10 minutos y al finalizar este tiempo se deja reposar la masa durante 5 minutos. La acidez en este punto debe estar entre 11 y 12 Dornic.



Paso 5: Desuerado. la imagen se ve como se separa el suero dejándolo escurrir a través de un colador o manta, puesto en el desagüe del tanque o marmita donde se realizó el cuajado. Se debe separar entre el 70 y el 80% del suero. El suero se recoge en un recipiente.



Paso 6: Cuajada, al pasar 30 minutos, se retira la tela de manta de la cuajada exprimida, obteniendo una de masa.



Paso 7: El corte, después en una mesa, colocamos la cuajada y sobre una tina la cortamos en pedazos chicos.



Paso 8: Molino, los pedazos cortados de la cuajada se muelen en un molino eléctrico, el tamaño de corte de la cuajada puede variar al tamaño del molino.



Paso 9: Colocando lo molino en una charola de madera.



Paso 10: Salado, se adicionan de 800 gramos de sal fina por cada 450 litros de leche y se revuelve bien con una paleta. Haga pruebas para encontrar el nivel de sal que prefieren los compradores.



Paso 11: Los moldes (aro) deben ser de acero inoxidable, redondos, se cubren con un lienzo y se llenan con la cuajada y una tabla de madera.



Paso 12: Tomamos un pedazo de la masa ya preparada y la pesamos a 600 gramos, se hace para llevar registros de rendimientos, es decir los kilogramos obtenidas por litro de leche que entraron al proceso y preparar la unidades para la venta.



Paso 13: Moldeo, en este momento, se debe hacer una pequeña presión al queso para compactarlo mejor al aro de acero.



Paso 14: después tomamos un extremo de la tela de manta y tapamos la masa.



Paso 15: Ya que se tapa la masa se voltea queda el molde o sea el aro arriba.



Paso 16: Se baja el molde quedando parte de la cuajada hacia arriba.



Paso 17: Se dan palmadas con fuerza y girando la cuajada 30 segundos.



Paso 18: Se quita el molde y la manta obteniendo así el queso.

Y obtenemos así el queso artesanal, después se deja oreando en una mesa cubiertos con una manta blanca una hora, después se pueden colocar en refrigeración.

Fotografía 8. Producto terminado.



Fuente: Imagen propia obtenida en el Ejido de San Mateo.

Almacenado: Se debe almacenar en refrigeración, para impedir el crecimiento de microorganismos y tener siempre queso fresco. El almacenamiento no debe ser mayor de 3 -5 días.

4.11 Control y calidad.

Materia Prima.

Se debe usar leche de buena calidad, es decir, con la acidez requerida (acidez mayor que el 0.18% debe rechazarse), libre de impurezas y sin agregarle agua. La leche debe ser sometida a pruebas de calidad como: determinación de densidad, que sirve para ver la pureza de la leche.

Proceso.

Usar agua hervida y clorada, agregar el cuajo y cloruro de calcio en las cantidades adecuadas. Realizar un corte adecuado de la cuajada para lograr un buen desuerado y un grano de tamaño uniforme.

Producto Final.

El producto no debe contener impurezas ni mal sabor, debe cuidarse de obtener un producto de color blanco.

4.12 Las instalaciones.

Orientación:

El eje mayor en dirección este-oeste, siguiendo la dirección del sol a modo de evitar sus efectos indeseables, brindar protección contra los vientos frío del sur y la lluvia.

El objetivo general de la ingeniería del proyecto es resolver todo lo concerniente a la instalación y el fortalecimiento de la planta. Las instalaciones se diseñaron dentro del terreno marcado como en el plano de la se detalla su construcción considerando algunos aspectos recomendados por la literatura (Baca Urbina, 2001). En el entendido de que todo animal a explotarse debe contar con los requisitos mínimos para satisfacer sus necesidades biológicas y fisiológicas sin ningún problema, mínimo debe contar con agua, comida y alojamiento, entre otras.

Pero las instalaciones por si solas deben asegurar la protección de los animales de las inclemencias del tiempo y clima que se manifieste en el

lugar, se deben reducir los riesgos de lesiones, falta de ventilación, un piso diseñado para reducir resbalones, luxaciones u otros golpes. Se debe contar con área para ocio y descanso así como pesebre para áreas libres o áreas para estar. Se debe ofrecer un bebedero libre para que el animal tenga acceso al consumo de agua fresca en todo momento.

El establo propiamente estará cubierto con lámina de acero galvanizada, en lo que son las áreas de comedero, bebedero, casillas de descanso y las banquetas de circulación a estos sitios.

El techo será construido dos caídas de agua, en el centro será la parte más alta y a los extremos será la caída del agua. El techo de lámina en cada extremo tendrá adaptada una canaleta para acaparar el agua de las lluvias y evitar las goteras. Las láminas serán colocadas sobre vigas de acero, las cuales descansarán en las estructuras o castillos de concreto. El soporte del techo será con castillos colados de concreto. En la parte de los comederos y a lo largo de éste, se contará con un castillo cada 5 metros que aparte de cubrir la función de sostener el techo servirán para mantener fijas las rejillas de inserción de la cabeza de las bovinas y acceso al comedero. En el centro a los lados en la parte más alta de la construcción se levantarán tres castillos de 3.5 metros de altura para sostener la parte más alta del techo.

Los pasadizos que se muestran el plano cuenta con una longitud de 2 m de anchura, serán de concreto y contará con una puerta de entrada y otra para acceder a cada área. Los pasadizos permite el paso de vehículos sin ningún problema para la alimentación del ganado, o el simple tránsito. Toda construcción será construida de tabique y cemento, será una construcción sólida, cubierta con lámina galvanizada. Se construirá un pasadizo de herrería tubular para conducir a las bovinas a la sala de ordeño. Por su localización es posible contar con servicio de agua y drenaje, para el lavado de las bovinas y la limpieza de la sala y los utensilios.

El mismo ambiente natural de los animales pueden llegar a afectar su salud y productividad, sin embargo, los daños sobre el tracto respiratorio, la glándula mamaria las patas y las pezuñas resultan ser particularmente importantes.

El sistema semiestabilado, es cuando los bovinas sanas cumpliendo un año de edad pasan parte del día en zona de pastoreo y la otra parte del día en un corral bajo techo en donde se le da comida balanceada y agua, mientras los animales están en pastoreo se hace el aseo y lavado de los corrales y establo.

El pastoreo se programa dependiendo el clima, por ejemplo en verano el pastoreo se programaría en las mañanas después del ordeño, si el calor es extremo, se sacan hasta el atardecer a partir de las 6 de la tarde y en invierno se programaría el pastoreo a medio día para que el ganado aproveche los rayos ultravioleta del sol, que pasan a través de la piel activando un compuesto llamado esterol, que se encuentra presente en los tejidos animales dando lugar a la formación de la vitamina D. De este modo, el ganado logra almacenar cantidades suficientes de vitamina D en el hígado principalmente, que aprovechará eficazmente en sus funciones orgánicas.

La producción es más eficiente cuando se protege a los animales contra el calor del sol directo que a partir de 25 °C puede causar estrés calórico.

Efectos del estrés calórico sobre el animal Los efectos del estrés calórico sobre el animal pueden ser de dos tipos:

1. Directos: son las alteraciones del metabolismo para acomodarse al incremento de calor, con repercusión hormonal, las cuales afectan directamente el inicio de la actividad ovárica
2. Indirectos: cuando ocurre alteración de la calidad y cantidad del alimento. Entre los factores que influyen el grado de afección por estrés calórico se

pueden mencionar: raza, estado fisiológico, nivel de producción láctea, edad, color de la piel, exposición al ambiente y variación propia de los animales.

Requisitos para alojamientos e instalaciones ganaderas lecheras.

- a) El área por cabeza debe ser suficiente, sin ajustarse al criterio e mínimos posibles.
- b) Brindar comodidad a los animales evitando el hacinamiento.
- c) Proporcionar protección contra efectos climáticos adversos.
- d) Garantizar la higiene de los animales a través de un buen diseño de instalaciones y excelente mantenimiento.
- e) Facilitar la labor diaria del personal, disminuyendo esfuerzos y optimizando flujos.
- f) Construir con materiales adecuados, económicos y duraderos.

Para la construcción de una nueva granja es necesaria una evaluación previa, analizando todos los factores que pueden afectar el proyecto y en qué grado lo hacen.

Circuitos y áreas de movimiento, se debe estimar en la granja, un mínimo de 10% de la superficie construida como área movimientos para:

- a) Vehículos.
- b) Personas con o sin carga.
- c) Ganado.
- d) Insumos, dentro y fuera.
- e) Productos: dentro y fuera.
- f) Residuos: sólidos y líquidos.
- g) Útiles, herramientas y aparatos no fijos.

Consideraciones, la humedad. Es el gran enemigo de la salud de los animales ya que favorece el microbismo ambiental además:

- a) Las camas húmedas favorecen la aparición de mamitis y metritis.
- b) Los suelos de concreto húmedos favorecen los problemas pódales.
- c) El ambiente húmedo propicia los problemas de respiración.

Para evitar la humedad en los alojamientos se debe considerar lo siguiente:

- Pisos con ligeras pendientes para facilitar el drenaje o salida de agua por gravedad natural.

Ventilación, muchos problemas sanitarios pueden evitarse si un alojamiento está ventilado adecuadamente, de manera continua para efectuar el cambio de calor, del aire húmedo interior por aire seco y frío del exterior. También se precisa para evitar olores y gases.

Corrales de manejo.

Estos deben comprender un área de concentración y otra de corte, comunicadas por mangueras y/o puertas, también deben estar integradas trampas y básculas; opcionalmente, rampas de embarque y bebederos.

Zona de estercoleros.

Si el manejo de estiércol es sólido, debe disponerse de un área para su deposición (fosa con rampa de descarga), con capacidad estimada adecuada al ritmo de evacuación o utilización de estiércol por el establo.

Si el manejo de estiércol es vía desecación y aireación, se debe disponer de una zona techada de deposición del estiércol en donde se instalen los equipos para el proceso, siendo el tamaño correspondiente al tamaño de la explotación.

Cuadro 19. Descripción del establo lechero.

1.- Área de acceso	N.Unidad	m2
Patio de maniobras	1	321
Embarcadero	1	55
Rampa	1	12
Fosa séptica	1	4
Corral de manejo	1	375
Total	767	m2
2.- Área administrativa	N.Unidad	m2
Oficinas administrativas	3	57.5
Sala de juntas	1	31
Baños	2	10
Total	98.5	m2
3.-Área de producción	N.Unidad	m2
Accesorio de comercialización	1	60
Almacén de quesos	1	44
Sala de elaboración de quesos	1	225
Sala de ordeña	1	195
Laboratorio	1	21
Utilería	1	14
Bebederos	2	9
Almacén de forrajes	1	240
Fosa séptica	1	6.25
Baños 2	2	6.5
Total	820.75	
4.-Áreas de alojamiento del ganado	N.Unidad	m2
Corral de alojamiento de bovinos	1	101.5
Comederos tipo canaleta para el ganado	25	106.5
Zona de estiércol	1	166.5
Baños	1	4
Zona de sombras para el ganado	1	180
Zona de enfermería	1	90
Zona de partos	1	90
Zona de alojamiento para becerras	1	675
Comederos para becerras	25	216
Fosa séptica	1	5
Total	1,634.50	
5.-Área zona de pastizal	16,261.5	m2
Olla de captación de agua pluvial	25	m3

Fuente: Distribución de áreas del plano que se anexa al final del proyecto, 2014.

5.- Área de corral de alojamiento para ganado lecheras y zona del pastizal: en esta área las vacas saldrán a caminar y pastar.

Cada una de estas áreas estará protegida por láminas galvanizadas de acero excepto la zona del pastizal, las láminas contarán con canaletas para el aprovechamiento del agua pluvial, dirigidas a un tanque que se encuentra en la zona del pastizal.

En estas áreas los baños para los empleados, cuentan con su fosa séptica, de tres metros de profundidad.

Cuadro 20. Distribución de áreas.		
Concepto	m ²	Cantidad
Área de construcción	m ²	884.5
Área de desplante	m ²	1,057
Área verde (pastizales)	m ²	16,261.5

Fuente: Elaboración propia, con datos del Plan anexo, 2014.

Higiene de Instalaciones.

La unidad esta fuera de los centros de población.

Factores importantes para la calidad de leche:

–Poner barreras vivas

–Canales de desvío

–Ubicar el sitio o sala de ordeño en el lugar que represente el de menor riesgo de contaminación

–Deben estar al menos a 100 metros de otras actividades como la crianza bovina.

Diseño.

Uno de los aspectos más importantes es el diseño del establo, es el otórgale a los animales la comodidad de desplazarse de la manera más fácil y lógica dentro del establo para llevar a cabo las funciones más importantes el ordeño y parto.

Todas las instalaciones se requiere de:

Higiene

- Lo empleados de producción deberán de estar uniformados con overol blanco, botas de plástico blancas y sin acepción a la entrada y salida de cada una de las aéreas tendrán que pasar por una zanja sanitario.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libres de barniz de uñas (según sea el caso). Entre otras razones para no lesionar los pezones de las bovinas.
- Se recomienda tener el cabello corto, patillas a ras de la oreja y sin barba. Es adecuado el uso de gorras, pero deben estar limpias.
- En caso de usar mandiles se deben lavar y desinfectar, entre uno y otro ordeño; en caso de usar guantes, se deben lavar y desinfectar por cada bovina que sea ordeñada.
- Evitar que en los bolsillos superiores de la ropa o mandil tengan objetos que puedan caer en la leche, cuando el ordeño es manual, tales como plumas, lapiceros, termómetros u otros.
- No usar joyas ni adornos: pinzas, aretes, anillos, pulseras y relojes, collares u otros que puedan contaminar la leche. Solamente se permite el uso de broches pequeños y pasadores para sujetar el cabello cuando se usen debajo de una protección.

- Evite toser o estornudar sobre la leche.

Descripción de los Medios Físicos del Ejido de San Mateo.

-Clima.

El clima del ejido es semiseco y semicalido. En el verano recibe entre 5 y 10,2 mm de lluvia. En promedio, las temperaturas más cálidas se presentan de marzo a junio, entre 22° y 23 °C. Enero es el mes más frío con un rango de 14° a 215 °C.

-Orografía.

- Cerro la Tollana: 3.000 msnm.
- Cerro el Oso: 2.910 msnm.
- Cerro el Pino: 2.880 msnm.
- Cerro el Banco: 2.850 msnm.
- Cerro el Indio: 2.810 msnm.
- Sierra Álamos: 2.660 msnm.
- Cerro el Gallo: 2.260 msnm.
- Cerro las Ánimas: 2.000 msnm.

-Recursos naturales.

- Forestal: Sobre explotado.
- Minero: Yacimientos sin explotación.

-Flora.

- En las sierras zacatecanas existen bosques mixtos de pinos y encinos.
- En los llanos y valles abundan mesquite, gobernadora, huzache, nopal, lechuguilla, guayule y pastizales.

-Características de uso de suelo.

El 60% del territorio es agrícola y se utiliza para la siembra de cultivos de temporal. El 8% se utiliza para cultivos de riego. El 20% es de silvicultura. El 10% es terreno rocoso. El 10% es terreno habitacional.

-Fauna.

Las especies que forman la fauna de esta región son:

- Venado.
- Ratón de campo.
- Jabalí.
- Águila.
- Tlacuache.
- Iguana (en riveras del río).
- Armadillo.
- Gato montés.
- Coyote.
- Conejo.

-Hidrografía.

Valparaíso tiene dos ríos muy importantes que son el de Valparaíso-San Mateo o de Bolaños y el río Atengo que tienen bastantes escurrimientos con cuencas, sub-cuencas muy limitadas para el cultivo agrícola.

Los arroyos más importantes son: Mimbres, San Mateo, Atotonilco, San Martín, Astillero y Tejujan.

Una presa, con una capacidad de almacenamiento de agua pluvial de 68 millones metros cúbicos (68hm^3) a 3 kilómetros del ejido de San Mateo.

4.13 Impacto Ambiental.

En el caso de la construcción se tomaran medidas para evitar el impacto ambiental.

En la obras, no se realizara ningún retiro de cualquier individuo arbóreo de ser así se manifestara a la autoridades correspondientes. Deberá asegurar que se respeten y mantengan las condiciones ambientales de la flora existente en el área, con la finalidad de proteger el hábitat de las especies de fauna existentes. Será parte importante la protección, manejo y cuidado de su entorno verde del predio.

Vegetación.

Como medida de compensación de los arboles que sean afectados en la prima, segunda y tercer área del establo, se rescataran y serán trasplantados en el área de pastizal además se plantaran arboles nativos como el huizache, mezquite, pirul y arbustos como la gobernadora.

Agua.

Se colocara un sistema de captación de agua pluvial para emplear agua tratada para el consumo del ganado, riego en zona del pastizal, limpieza de las ubres de las vacas antes del ordeño, para el uso en sanitarios y en la limpieza de las áreas de producción y administrativas que sean de uso común.

Ruido.

Se deberán tomar las medidas necesarias para que todas las actividades relacionadas con los trabajos de preparación del sitio y construcción, cumplan con los niveles máximos permisibles de emisiones sonoras que corresponden a 65 dB(A) de las 6:00 a las 20:00 hrs y 62 dB(A) de las 20:00 a las 6:00 hrs establecidos en la NADF-005-AMBT-2006.

Suelo.

Durante la construcción de cualquier obra de conservación de suelo y agua, deberá buscar la menor afectación del relieve, quedando prohibido modificar los cauces existentes y/o rellenar las depresiones naturales, asimismo, deberán ir acompañadas de acciones que garanticen su efectividad.

Residuos.

Se tendrán en el predio tambos de doscientos litros, para que los trabajadores de la obra depositen los residuos sólidos generados. Los residuos orgánicos se diferenciarán en tambos de color verde y gris los de tipo reciclable; además, cada uno de estos tambos deberá contar con su respectiva leyenda de forma que sea visible.

Los residuos orgánicos podrán ser enterrados en el mismo predio en el que se desarrolle o bien ser destinados a la elaboración de composta

Los residuos peligrosos que se pudiesen generar durante las distintas etapas, quedarán sujetos a las disposiciones establecidas en los ordenamientos jurídicos federales señalados en la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.

El mezclado de morteros y concretos deberá efectuarse preferentemente en trompos. Queda estrictamente prohibido realizar las mezclas en donde no está autorizado, si es así, deberán realizarse sobre una superficie impermeable especialmente acondicionada para este fin, como por ejemplo una lona, evitando su fraguado en el sitio del mezclado.

Cuadro 21. Cronograma de actividades.

Cronograma de actividades	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Programación								
Tiempo a corto plazo								
Constitución de la empresa	■							
Permisos ante autoridades	■							
Contratación de obra civil		■						
División de terreno y siembra de pastos		■						
Compra de mobiliaria y equipo de oficina			■					
Construcción del establo lechero				■				
Compra de insumos para la producción					■			
Compra de vacunas y medicamentos para el ganado			■					
Compra de alimento balanceado para ganado		■						
Contratación de empleados		■						
Compra de veinte vacas			■					
Difusión comercial				■	■	■	■	■
Capacitación		■	■	■	■			
Puesta en marcha								■
Venta y promoción del producto								■

Fuente: Cronograma obtenido del análisis del proyecto .

El cronograma es un cálculo de actividades y tiempo apropiado para capitalizar activos en forma contable.

4.14 Análisis financiero.

El análisis financiera del proyecto, es el procedimiento por el cual se compara el resultado que se obtendrá mediante el proyecto de tesis contra un nivel básico o criterio objetivo que se ha fijado, en relación al resultado que se desea lograr como producto de dicho proceso.

Los valores de la tasa interna de rentabilidad, relación beneficio-costos y valor presente que se fijan como criterios objetivos para que la inversión sea considerada aceptable, dependen principalmente de las condiciones tecnológicas, del mercado, políticas y sociales, que imperen en el lugar donde la inversión se piense llevar a cabo (Baca Urbina, 2001). El valor presente es igual al valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos. Si el valor presente obtenido es positivo, la rentabilidad de la inversión es mayor a la tasa de interés a la que se descontó. Mientras más alto sea el valor presente al valor de interés dado, mejor es la inversión en términos financieros.

La relación beneficio-costos es igual al valor actualizado de los beneficios entre el valor actualizado de los costos. La tasa interna de rentabilidad (T.I.R.), es aquella tasa según la cual el valor actualizado de los costos es igual al valor actualizado de los beneficios. Esto quiere decir que al actualizar beneficios y costos y compararlos, el valor presente es cero.

Cálculo de la tasa interna de rentabilidad (T.I.R.).

- a) Se suman los costos de inversión y de operación anuales y se calcula el costo anual total.
- b) Se calculan los ingresos anuales totales.
- c) Se restan los costos totales de los ingresos totales y se obtiene para cada año el beneficio o desembolso neto (positivo ó negativo).

- d) Se establece una tasa de interés (descuento) básico que puede ser, si se calculó el valor presente, la misma o cualquier otra.
- e) Se calculan los factores de actualización con la siguiente fórmula: $(1+i)^{-n}$. Se multiplican por los beneficios netos de cada año (flujo de efectivo)
- f) Se suman los valores de beneficios netos positivos y negativos descontados o actualizados y se restan uno del otro.
- g) Se seleccionan las tasas de descuento para determinar los factores de actualización y se realizan las operaciones, las veces que sean necesarias hasta que el valor presente de los beneficios netos descontados se convierta en negativo. Se recomienda cambios de 5 en 5 en las tasas de descuento.
- h) Convertido a negativo el valor presente de los beneficios netos descontados o actualizados, se utiliza la fórmula de interpolación para encontrar la T.I.R.
- i) El proceso descrito es un proceso iterativo que en la práctica comenzaría en una tasa de descuento de 5% y seguiría lentamente al 10%, al 15%, y así sucesivamente, hasta obtener el último valor presente positivo y el otro negativo respectivamente.
- j) Cuando se tienen dos valores presentes uno positivo y el otro negativo se aplica la siguiente fórmula de interpolación:

$TIR = (ultima\ tasa\ de\ descuento\ que) + \left[\frac{(diferencia\ de\ las\ dos)(último\ valor\ presente\ positivo)}{último\ valor\ presente\ positivo - 1er\ valor\ presente\ negativo} \right]$

El resultado obtenido de la T.I.R. es de 2.17%, lo que nos indica que por cada peso que se invierta en este proyecto.

Cuadro 22. Propuesta de la inversión inicial del proyecto.

Concepto	Importe (\$)
ACTIVOS FIJOS:	
Maquinaria y equipo	55,800.60
Equipo de distribución	320,000.00
Equipo de oficina	44,428.00
Vacas	480,000.00
Obra civil	392,030.00
Imprevistos (5%)	64,612.93
Subtotal Activo Fijos	1,356,871.53
ACTIVOS DIFERIDOS	
Elaboración de estudios y proyecto	90,000.00
Constitución de la empresa	16,500.00
Contratos por servicios	7,000.00
Subtotal Activo Diferidos	113,500.00
CAPITAL DE TRABAJO	136,649.19
TOTAL	\$1,607,020.72

Fuente: Elaboración propia.

Inversión, comprende la adquisición de todos los activos fijos y diferidos necesarios para iniciar las operaciones de la empresa.

Total del presupuesto de inversión es de \$ 1,607,020.72 de los cuales los productores aportaran \$ 507,020.72 y la otra parte SECAMPO \$ 1,100,000.00.

Cuadro 23. Presupuesto desglosado de la inversión inicial del proyecto.

	Concepto	Cantidad	\$Unit	Importe c/IVA
1	ACTIVOS FIJOS			
1.1.	Maquinaria y equipo			
1.1.1.	Ordeñadora Portátil	2	9,000.00	20,880.00
1.1.2.	Molino	1	5,000.00	5,800.00
1.1.3.	Refrigerador	1	13,000.00	15,080.00
1.1.4	Moldes de queso	30	17.00	591.60
1.1.5.	Bascula	2	2,000.00	4,640.00
1.1.6	Mesa de Acero	1	2,000.00	2,300.00
1.1.7	Termómetro	1	600.00	690.00
1.1.8	Estufa	1	2,000.00	2,300.00
1.1.9	Cuchillo	3	40.00	138.00
1.1.10	Envasadora al vacio	1	1,200.00	1,380.00
1.1.11	Tina de plástico	2	120.00	276.00
1.1.12	Charola de acero	5	300.00	1,725.00
	Subtotal			\$55,800.60
1.2.	Gana lechero			
1.2.1	Vacas	20	21,000.00	\$420,000.00
1.2.2	Mantenimiento y alimentación	20	3,000.00	\$60,000.00
	Subtotal			\$480,000.00
1.3.	Equipo de distribución			
1.3.1.	Camioneta para transporte	2	80,000.00	160,000.00
1.3.2.	Tractor	1	160,000.00	160,000.00
	Subtotal			\$320,000.00
1.4	Equipo de oficina			
1.4.1	Escritorio	3	400.00	1,392.00
1.4.2	Archivero	1	300.00	348.00
1.4.3	Teléfono	3	2,000.00	6,960.00
1.4.4	Computadora	3	9,000.00	31,320.00
1.4.5	Papelería		600.00	696.00
1.4.6	Impresora	2	1,000.00	2,320.00

1.4.7	Silla	4	300.00	1,392.00
	Subtotal			\$44,428.00
1.5	Obra Civil			
1.5.1.	Área de administración	130	80.00	10,400.00
1.5.1.1.	Área de producción	754.5	80.00	60360.00
1.5.1.2.	Tinaco	2	1,200.00	2,400.00
1.5.1.3.	Área de alojamiento del ganado	2509	30.00	75,270.00
1.5.1.4.	Área de acceso	3045	80.00	243,600.00
	Subtotal			392,030.00
2	ACTIVOS DIFERIDOS			
2.1.	Elaboración de estudios y proyecto			
2.1.1.	Pago al CP por proyecto productivo	1	Estudio	90,000.00
	Subtotal			\$90,000.00
2.2.	Constitución y Registro de la Empresa			
2.2.1.	Permisos Municipales	1	500	500.00
2.2.2.	Constitución de la empresa	1	9000	9,000.00
2.2.3.	Certificado Notarial	1	5000	5,000.00
2.2.4.	Inscripción en el Registro de Marca	1	2000	2,000.00
	Subtotal			\$16,500.00
2.3.	Contratos por servicios			
2.3.1.	Contrato por servicio de Energía Eléctrica	1	Servicio	5,000.00
2.3.2.	Contratos por servicio de instalación	1	Linea	-
2.3.3.	Contratos por servicio de Agua Potable	1	Conexión	2,000.00
	Subtotal			\$7,000.00
2.4.	Capacitación			
2.4.1.	Capacitación de personal operativo	6	100	600
2.4.2.	Capacitación de personal administrativo			0
2.4.3.	Asistentes administrativos	2	1500	3,000
	Subtotal			\$3,600.00

3	CAPITAL TRABAJO	DE			
3.1.	Electricidad				2,044.09
3.2.	Materiales de envase				2,367.14
3.3.	Honorarios				63,789.00
3.4.	Distribución				14,742.00
	TOTAL				82,942.24

Fuente: Elaboración propia.

En los proyectos se acostumbra presentar la lista de todos los activos fijos y diferidos, anotando que se incluye en cada uno de ellos.

Cuadro 24. Depreciación, amortización y valor de rescate de la inversión inicial (valor en pesos).

Concepto	Inversión	Tasa de depreciación anual (%)	Depreciación o amortización anual					V. R. año 5
			1	2	3	4	5	
DEPRECIACION								
Maquinaria y equipo	55,801	10%	5,580	5,580	5,580	5,580	5,580	27,900
Equipo de distribución*	320,000	33%	105,600	105,600	105,600	105,600	105,600	108,800
Equipo de oficina	44,428	33%	14,661	14,661	14,661	14,661	14,661	15,106
Obra civil	392,030	5%	19,602	19,602	19,602	19,602	19,602	294,023
Total Depreciación	812,259		145,443	145,443	145,443	145,443	145,443	445,828
AMORTIZACION								
Elaboración de estudios y proyecto	90,000	10%	9,000	9,000	9,000	9,000	9,000	45,000
Constitución de la empresa	16,500	10%	1,650	1,650	1,650	1,650	1,650	8,250
Contratos por servicios	7,000	10%	700	700	700	700	700	3,500
Total Amortización	113,500		11,350	11,350	11,350	11,350	11,350	56,750
TOTAL	925,759		156,793	156,793	156,793	156,793	156,793	502,578

Fuente: Elaboración propia.

La depreciación se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian.

Cuadro 25. Reinversión (valor en pesos).

Concepto	Inversión	Tasa de depreciación anual (%)	REINVERSION				
			1	2	3	4	5
Equipo de distribución	320,000	33				288,000	
Equipo de oficina	44,428	33				44,428	
TOTAL	364,428		0	0	0	332,428	0

Fuente: Elaboración propia.

Al cuarto año se reinvertirá en el mantenimiento del equipo de distribución y de oficina.

Cuadro 26. Capacidad de producción total diaria, 80 quesos.

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Capacidad de operación	85%	90%	90%	100%	100%
Producción diaria	68	72	72	80	80
Días de producción/mes	26	26	26	26	26
Meses de producción	12	12	12	12	12
Producción anual	21,216	22,464	22,464	24,960	24,960
Becerras	10	20	20	20	20
Tasa de mortalidad	3	3	3	3	3
Total	8	18	18	18	18
Total en venta	3,750	8,750	8,750	8,750	8,750
Venta en establecimiento	20%	20%	20%	20%	20%
Venta a domicilio	80%	80%	80%	80%	80%
Volumen de venta en establecimiento	4,243	4,493	4,493	4,992	4,992
Volumen de venta a domicilio	16,973	17,971	17,971	19,968	19,968
Precio venta en establecimiento	\$35.00	\$35.00	\$35.00	\$35.00	\$35.00

Precio venta a domicilio	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00	\$40.00
Ingreso por venta en establecimiento	\$148,512	\$157,248	\$157,248	\$174,720	\$174,720
Ingreso por venta a domicilio	\$678,912	\$718,848	\$718,848	\$798,720	\$798,720
Ingreso Total Anual	\$831,174	\$884,846	\$884,846	\$982,190	\$982,190
Precio ponderado de venta:	\$39.00	\$39.00	\$39.00	\$39.00	\$39.00

596,936.2 456,393.7
3 2 327,774.87 261,300.02 187,661.61

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro se representa los flujos positivos (ganancias anuales) y los desembolsos o flujos negativos, el único desembolso es la inversión inicial en el tiempo cero de la futura empresa.

Cuadro 27. Valor Actual Neto.

Ingresos	Sumatoria	1,830,066.45
Actualizados	1,607,020.72	
Valor Actual Neto	223,045.73	

Fuente: Elaboración propia.

Sumar los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comprar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento.

Cuadro 28. Costos.

CONCEPTO	1	2	3	4	5
I. Costo de producción	354,581.26	355,320.70	355,320.70	356,019.58	356,019.58
II. Costo de administración	41,760.00	41,760.00	41,760.00	41,760.00	41,760.00
III. Costo de venta	84,890.00	84,890.00	84,890.00	84,890.00	84,890.00
COSTOS TOTALES	481,231.26	481,970.70	481,970.70	482,669.58	482,669.58

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se muestra el costo total que tendría la producción anual de quesos, hay que tener presente que todas estas cifras se determinan en el periodo cero, es decir, antes de realizar la inversión.

Cuadro 29. Costos de producción.

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Utilización de Cap. Inst.	85%	90%	90%	100%	100%
A) Costos variables	16,654.12	17,393.56	17,393.56	18,092.44	18,092.44
1) Materiales indirectos	1,950.00	2,340.00	2,340.00	2,340.00	2,340.00
2) Electricidad	6,813.64	6,813.64	6,813.64	6,813.64	6,813.64
3) Película de plástico autohaderible	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00
4) Etiquetas	5,940.48	6,289.92	6,289.92	6,988.80	6,988.80
B) Costos fijos	337,927.14	337,927.14	337,927.14	337,927.14	337,927.14
1) Mano de obra	141,120.00	141,120.00	141,120.00	141,120.00	141,120.00
2) Depreciación y amortización	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80
3) Mantenimiento	12,876.91	12,876.91	12,876.91	12,876.91	12,876.91
4) Seguros de la planta (2%)	27,137.43	27,137.43	27,137.43	27,137.43	27,137.43
Costo de Producción (a+b)	354,581.26	355,320.70	355,320.70	356,019.58	356,019.58
Costo Unitario	16.71	15.82	15.82	14.26	14.26

Fuente: Elaboración propia.

Calculo de costos de producción.

Cuadro 30. Electricidad.

Año	1	2	3	4	5
Costo (\$/rollo)	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00
Consumo anual (Kg)	50	60	60	60	60
Costo total (\$)	1,950.00	2,340.00	2,340.00	2,340.00	2,340.00
Bomba de 1 HP					
Cantidad	4	4	4	4	4
Requerimiento de watts/hr	903.67	903.67	903.67	903.67	903.67
Consumo watts/hr	3,615	3,615	3,615	3,615	3,615
Horas uso/día	8	8	8	8	8
Total en Kw	28.917	28.917	28.917	28.917	28.917
Dias de operación al mes	26	26	26	26	26
Tarifa (\$/Kw/hr)	0.6946	0.69	0.69	0.69	0.69
Costo por mes (\$)	522	522	522	522	522
Costo anual (\$)	6,267	6,267	6,267	6,267	6,267

Fuente: Elaboración propia.

Costos variables.

Cuadro 31. Oficinas y almacenes.

Oficinas y almacenes	1	2	3	4	5
Consumo watts/hr	200	200	200	200	200
Horas uso/día	8	8	8	8	8
Total en Kw	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600
Dias de operación al mes	26	26	26	26	26
Tarifa (\$/Kw/hr)	0.6946	0.6946	0.6946	0.6946	0.6946
Costo por mes (\$)	29	29	29	29	29
Costo anual (\$)	347	347	347	347	347

Fuente: Elaboración propia.

Costos variables.

Cuadro 32. Patios.

Patios	1	2	3	4	5
Consumo watts/hr	200	200	200	200	200
Horas uso/día	4	4	4	4	4
Total en Kw	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800
Dias de operación al mes	30	30	30	30	30
Tarifa (\$/Kw/hr)	0.6946	0.6946	0.6946	0.6946	0.6946
Costo por mes (\$)	17	17	17	17	17
Costo anual (\$)	200	200	200	200	200

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Película de plástico autoadherible.

Año	1	2	3	4	5
Película autoadherible (unidades)	50	50	50	50	50
Precio Película autoadherible (\$)	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00
Costo total (pesos)	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 34. Etiquetas.

Año	1	2	3	4	5
Producción anual (quesos)	21,216	22,464	22,464	24,960	24,960
Precio unitario de etiquetas (\$)	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
Costo total (pesos)	5,940.48	6,289.92	6,289.92	6,988.80	6,988.80

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. Costos fijos, mano de obra directa (operación).

Año	1	2	3	4	5
Plazas	6	6	6	6	6
Sueldo/mes	1,960.00	1,960.00	1,960.00	1,960.00	1,960.00
Total/mes	11,760.00	11,760.00	11,760.00	11,760.00	11,760.00
Total/año	141,120.00	141,120.00	141,120.00	141,120.00	141,120.00

Fuente: Elaboración propia.

Se considera como mano de obra directa a los obreros de producción y jefe de área encargado directamente de los insumos y el producto terminado.

Cuadro 36. Mantenimiento y conservación.

Concepto	1	2	3	4	5
Maquinaria y equipo	55,800.60	55,800.60	55,800.60	55,800.60	55,800.60
% Mantenimiento	2%	2%	2%	2%	2%
Importe (\$)	1,116	1,116.01	1,116.01	1,116.01	1,116.01
Obra civil	392,030.00	392,030.00	392,030.00	392,030.00	392,030.00
% Mantenimiento	3%	3%	3%	3%	3%
Importe (\$)	11,761	11,760.90	11,760.90	11,760.90	11,760.90
Importe Total	12,877	12,877	12,877	12,877	12,877

Fuente: Elaboración propia.

El costo de mantenimiento implica una revisión periódica de los sistemas neumáticos, de rodamiento en general de todas las maquinas que se requieran.

Cuadro 37. Honorarios de administración.

Año	1	2	3	4	5
Plazas:					
Contador	1	1	1	1	1
Persona de limpieza	1	1	1	1	1
Sueldo mensual (\$):					
Contador	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Persona de limpieza	480	480	480	480	480
Costo Anual (\$)					
Contador	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Persona de limpieza	5,760	5,760	5,760	5,760	5,760
TOTAL	35,760	35,760	35,760	35,760	35,760

Fuente: Elaboración propia.

Salario anual del contador y personal de limpieza.

Cuadro 38. Costos papelería y material de oficina.

Año	1	2	3	4	5
Costo mensual (\$)					
Papelería	500	500	500	500	500
Consumibles	0	0	0	0	0
Costo Anual (\$)					
Papelería	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Cosnumibles	0	0	0	0	0

TOTAL	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 39. Costos de venta.

CONCEPTO	1	2	3	4	5
1) Honorarios	35,750	35,750	35,750	35,750	35,750
2) Gastos vehiculos	49,140	49,140	49,140	49,140	49,140
3) Gastos generales	0	0	0	0	0
TOTAL	84,890	84,890	84,890	84,890	84,890

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 40. Honorarios de personal de distribución.

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Chofer	1	1	1	1	1
Ayudante	1	1	1	1	1
Sueldo mensual (\$)					
Chofer	1,625.00	1,625.00	1,625.00	1,625.00	1,625.00
Ayudante	1,354.17	1,354.17	1,354.17	1,354.17	1,354.17
Costo Anual (\$)					
Chofer	19,500	19,500	19,500	19,500	19,500
Ayudante	16,250	16,250	16,250	16,250	16,250
TOTAL	35,750	35,750	35,750	35,750	35,750

Fuente: Elaboración propia.

Salario anual del personal de distribución.

Cuadro 41. Costo de combustible, lubricantes y mantenimiento de vehículos.

Concepto	1	2	3	4	5
Cantidad					
Combustible (Lt)	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
Lubricantes (Lt)	12	12	12	12	12
Mantenimiento (Servicio)	2	2	2	2	2
Reparaciones (Servicio)	2	2	2	2	2
Llantas (Pieza)	4	4	4	4	4
Baterias (Pieza)	1	1	1	1	1
Tenencia y placas (Cuota)	1	1	1	1	1
Seguros (Cuota)	1	1	1	1	1
\$ Unit.					
Combustible (Lt)	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Lubricantes (Lt)	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Mantenimiento (Servicio)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Reparaciones (Servicio)	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00	5,000.00
Llantas (Pieza)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Baterias (Pieza)	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Tenencia y placas (Cuota)	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00	4,500.00
Seguros (Cuota)	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
\$ Unit.					
	22,400	22,400	22,400	22,400	22,400
Lubricantes (Lt)	240	240	240	240	240
Mantenimiento (Servicio)	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
Reparaciones (Servicio)	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Llantas (Pieza)	4,800	4,800	4,800	4,800	4,800
Baterias (Pieza)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
Tenencia y placas (Cuota)	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
Seguros (Cuota)	3,600	3,600	3,600	3,600	3,600
Total	49,140	49,140	49,140	49,140	49,140

Fuente: Elaboración propia.

Costos requeridos para el mantenimiento vehicular.

Cuadro 42. Punto de equilibrio (valor en pesos).

CONCEPTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
TOTAL COSTOS VARIABLES	16,654.12	17,393.56	17,393.56	18,092.44	18,092.44
1) Materiales indirectos	1,950.00	2,340.00	2,340.00	2,340.00	2,340.00
2) Electricidad	6,813.64	6,813.64	6,813.64	6,813.64	6,813.64
3) Película de plástico autoadherible	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00	1,950.00
4) Etiquetas	5,940.48	6,289.92	6,289.92	6,988.80	6,988.80
TOTAL COSTOS FIJOS	454,497.14	458,097.14	458,097.14	458,097.14	458,097.14
Mano de obra	141,120.00	141,120.00	141,120.00	141,120.00	141,120.00
Depreciación y amortización	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80
Mantenimiento	12,876.91	12,876.91	12,876.91	12,876.91	12,876.91
Seguros	17,057.43	20,657.43	20,657.43	20,657.43	20,657.43
Gastos de venta	84,890.00	84,890.00	84,890.00	84,890.00	84,890.00
Gastos de administración	41,760.00	41,760.00	41,760.00	41,760.00	41,760.00
TOTAL DE EGRESOS	471,151.26	475,490.70	475,490.70	476,189.58	476,189.58

Fuente: Elaboración propia.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los ingresos por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y variables.

Cuadro 43. Punto de equilibrio.

CONCEPTOS	AÑOS				
	1	2	3	4	5
COSTOS VARIABLES TOTALES	16,654.12	17,393.56	17,393.56	18,092.44	18,092.44
COSTOS FIJOS	464,577.14	468,177.14	468,177.14	468,177.14	468,177.14
COSTOS TOTALES	481,231.26	485,570.70	485,570.70	486,269.58	486,269.58
PRODUCCIÓN TOTAL	21,216	22,464	22,464	24,960	24,960
PRECIO DE VENTA (PONDERADO)	39.00	39.00	39.00	39.00	39.00
INGRESOS TOTALES	831,174.00	884,846.00	884,846.00	982,190.00	982,190.00
COSTOS VARIABLES UNITARIOS	0.78	0.77	0.77	0.72	0.72
COSTOS FIJOS UNITARIOS	21.90	20.84	20.84	18.76	18.76
COSTOS TOTALES UNITARIOS	22.68	21.62	21.62	19.48	19.48
PE EN VALOR DE VENTAS	474,076	477,565	477,565	476,963	476,963
PE EN VOLUMEN DE PRODUCCIÓN	12,157	12,248	12,248	12,232	12,232
PE EN % DE CAPACIDAD DE FUNCION	57.04%	53.97%	53.97%	48.56%	48.56%

Fuente: Elaboración propia.

El punto de equilibrio se define matemáticamente como:

$$PE \$ = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costos Variables}}{\text{Ventas Totales}}}$$

$$PE U = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio de Venta} - \text{Costos Variable Unitario}}$$

$$PE \% = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Ventas Totales} - \text{Costos Variables}} \times 100$$

Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados, por lo que es una herramienta de evaluación económica.

Es difícil delimitar con exactitud si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables, y esto es muy importante, pues mientras los costos fijos sean menor se alcanzarán más rápido al punto de equilibrio, los costos fijos son aquellos independientemente del volumen de producción, y que los costos directos o variables son los que varían directamente con el volumen de producción; aunque algunos costos, como salarios y gastos de oficina puedan asignarse a ambas categorías.

Cuadro 44. Estado de pérdidas y ganancias (valor en pesos).

CONCEPTO	AÑO				
	1	2	3	4	5
Ingresos	831,174.00	884,846.00	884,846.00	982,190.00	982,190.00
(-) Costos variables	16,654.12	17,393.56	17,393.56	18,092.44	18,092.44
(-) Costos fijos	337,927.14	337,927.14	337,927.14	337,927.14	337,927.14
= Utilidad de Operación	476,592.74	529,525.30	529,525.30	626,170.42	626,170.42
(-) Costos de Administración	41,760.00	41,760.00	41,760.00	41,760.00	41,760.00
(-) Costos de Costo de Ventas	84,890.00	84,890.00	84,890.00	84,890.00	84,890.00
= Utilidad antes de impuestos	349,942.74	402,875.30	402,875.30	499,520.42	499,520.42

(-) ISR (30%)	104,982.82	120,862.59	120,862.59	149,856.13	149,856.13
(-) PTU (10%)	34,994.27	40,287.53	40,287.53	49,952.04	49,952.04
Utilidad Neta	209,965.64	241,725.18	241,725.18	299,712.25	299,712.25
(+) Depreciación y amortización	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80
Flujo de efectivo operacional	366,758.44	398,517.98	398,517.98	456,505.05	456,505.05

Fuente: Elaboración propia.

Se calcula la utilidad neta y los flujos netos de efectivo de la futura empresa en su beneficio, se obtiene restando a los ingresos todos los costos y los impuestos por pagar.

Cuadro 45. Balance general inicial (valor en pesos).

ACTIVOS		PASIVOS	
Circulante		Fijo	
Caja y bancos	136,649.19	SECAMPO	633,135.85
Total Activo Circulante	136,649.19	Total Pasivo	633,135.85
Fijo			
Activo tangible	1,356,871.53		
Activo intangible	113,500.00		
Total Activo Fijo	1,470,371.53	Aportaciones	493,884.87
TOTAL DE ACTIVOS	1,607,020.72	TOTAL PASIVO + CAPITAL	1,127,020.72

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra la aportación neta que deben realizar los accionistas ,deben de invertir en el proyecto \$ 1,607,020.72.

Cuadro 46. Flujo de efectivo.

CONCEPTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
(-) Inversión inicial	1,470,371.53					
(-) Inversión de reemplazo						
(-) Inversión de ampliación						
(-) Inversión en capital de trabajo	136,649.19					
Préstamo						
Ingresos		831,174.00	884,846.00	884,846.00	982,190.00	982,190.00
Venta de activo						
(-) Costos variables		16,654.12	17,393.56	17,393.56	18,092.44	18,092.44
(-) Costos fijos		181,134.34	181,134.34	181,134.34	181,134.34	181,134.34
(-) Comisiones por venta						
(-) Gastos totales de administración y venta		126,650.00	126,650.00	126,650.00	126,650.00	126,650.00
(-) Intereses prestamos (costos financieros)		107,724.79	67,679.66	50,759.75	33,839.83	16,919.92
(-) Depreciación		156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80
(-) Amortización de intangibles						
(-) Valor en libros						
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS		242,217.95	335,195.64	352,115.55	465,680.59	482,600.50
(-) ISR 30%		72,665.38	100,558.69	105,634.67	139,704.18	144,780.15
(-) PTU 10%		24,221.79	33,519.56	35,211.56	46,568.06	48,260.05
UTILIDAD DESPUES DE IMPUESTOS		145,330.77	201,117.38	211,269.33	279,408.35	289,560.30
Depreciación y amortización		156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80	156,792.80
(-) Amortización de deuda		235,335.20	107,496.28	107,496.28	107,496.28	107,496.28
Valor en libros						
Amortización de deuda						
Valor de Rescate						502,578.32
FLUJO DE CAJA	-	1,607,020.72	66,788.37	250,413.90	260,565.85	328,704.87
						841,435.14

Valor Actual Neto

223,045.73

Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

2.17%

4.15 Análisis socioeconómico.

Los beneficios de las microempresas es que nos brindan fuentes de empleo que son la base para la economía familiar, capacitación y formación, nuevas tecnologías que son empleadas a diario en casi cualquier parte, la libertad de intercambiar bienes y servicios dentro y fuera de las fronteras nacionales, impulso a la nueva cultura laboral, fomento de la actividad empresarial, políticas económicas consistentes, finanzas públicas sanas, estabilidad monetaria, y sobre todo, lo más importante es que nos da mejores condiciones de vida para la población. Otro factor importante es que la economía depende de las empresas y sobre todo de sus trabajadores, la economía es un medio para lograr el desarrollo integral del ser humano; su trascendencia, el desarrollo científico y cultural, su calidad de vida y sus oportunidades de progreso y el desarrollo de la nación depende de esta.

Conclusión.

Este proyecto agropecuario nace de la necesidad de cubrir un producto (queso artesanal), demandado por los consumidores originarios del Estado de Zacatecas, se contempla proyectarlo en el Ejido de San Mateo, es un población rural que se dedica mayoritariamente actividades ligadas con el sector primario, la riqueza cultural y ambiental de este Ejido podrían considerarse elementos clave para el desarrollo del sector primario.

La actividad agrícola de pequeña escala tiene un potencial importante para la reducción de la pobreza en las zonas rurales, ya que la agricultura de autoconsumo sigue jugando un papel relevante para garantizar la seguridad alimentaria, sobre todo entre los más pobres.

Con este proyecto se pretende emplear a pobladores de la región con el objetivo de mejorar y aseguren su economía, salud y el desarrollo social, implica una evolución o cambio positivo en las relaciones de individuos. El Ejido de San Mateo cuenta con las condiciones naturales para el desarrollo de la industria quesera, y la falta de producción local lo convierte en un mercado prominente. Los datos reales manejados en este proyecto fortalecen la posibilidad de su ejecución; los resultados de la T.I.R. y la valoración de las tasas de intereses y de inflación nos permiten concluir en la rentabilidad del proyecto de cada peso invertido se ganan dos.

Las microempresas suelen operar con recursos familiares y muchas veces los empleados son pertenecientes a la misma familia. No obstante este sector es el principal generador de empleos en México, ya que ocupa al 58% de la fuerza laboral, contra un 25 % ocupado en empresas grandes. Con el tiempo el sector de las grandes compañías ha perdido presencia frente a las unidades de menor tamaño, (revela El Financiero). La Secretaria del Campo (SECAMPO), Zacatecas, apoya proyectos agropecuario por medio de financiamiento y en especie. Es importante contar con un apoyo del gobierno

económico y no uno bancario independientemente de contar con un capital privado, ya que sacar un crédito es un limitante, un mal manejo de cuentas, tasa de interés altas, caída en el financiamiento bancario, son riesgo que es mejor simplemente evitarlos no adquiriéndolo.

La producción de leche en nuestro país se encuentra en gran desproporción en relación a la demanda y consumo de los más de 100 millones de mexicanos. No destaca México como productor importante de leche en el mundo, pero sí ocupa un lugar importante dentro de los 20 principales importadores de leche a nivel mundial.

Incrementar la producción agrícola y pecuaria, de acuerdo con las necesidades alimentarias de la población rural en un contexto de desarrollo económico global, no sólo requiere de la aplicación de tecnología en el campo, sino también de saber administrar los recursos disponibles y organizar a la comunidad y el medio social que define el sector primario de la economía.

El profesional Planificador para el Desarrollo Agropecuario, interdisciplinario por tener la posibilidad de integrar y conjugar los aspectos económicos sociales y técnicos que intervienen en el proceso de transformación de la estructura social y productiva de sector rural, posee una solida formación en disciplina de carácter social-histórico para poder explicar, desde una perspectiva cultural, geográfica y jurídica, considerar los factores físicos, técnico-productivos, socioeconómicos e institucionales, la experiencia de campo que le permite comprender la complejidad de los problemas que trata; así como proponer, administrar y coordinar a partir de condiciones y necesidades, específicas, los programas y proyectos adecuados para su solución.

Bibliografía.

Allen, David, 1999, Producción planificada de vacuno, Acribía, México.

Calles, Héctor, 2000, Nutrición y alimentación del ganado, Mundi Prensa, México.

De la Torre, Joaquín, 2002, Evaluación de proyectos de inversión, Pearson Educación, México.

Dickey, Terry, 1994, Como elaborar un presupuesto, Iberoamericana, México.

D.W, Williams, 2002, Ganado vacuno, Allim, España.

Muñoz, Saúl, 2000, Curso básico de derecho, estructura de los sujetos agrarios en un ejido, Diana, México.

Niño de Rivera, Luis 2012, Sangre de Llaguno, Gandhi, México.

Reaves, Paul, 1985, El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja, Limusa, México.

Ralph, Early, 2000, "Tecnología de productos lácteos", Acribía, México.

Ciberografía.

Alex Rodriguez, "Historia de la leche", disponible en:

<http://www.lactosa.org/imagenes/esto eslaleche.pdf> (Consultado 16-02-2013).

Arronis, Victoria, “Estabulación y Semiabulación”, disponible en:

<http://www.secal.es/ficheros/ficheros/30/Refinamiento%20estabulacion%20ra ton.pdf> (Consultado 18-02-2012).

Comunidad de Estados Independientes (CEI), “El comercio entre los países”, disponible en:

<http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/6/8/RCE.pdf>(Consultado 02-09-2013).

Charles, Alis, “Principios y técnicas lecheras”, disponibles en:

<http://148.206.53.84/tesiuami/libros/l10.pdf> (Consultado 03-06-2013).

Dr. Ray Nebel, “Inseminación Artificial En Bovinos - Select Sires, disponible en:

http://www.selectsires.com/dairy/spanresources/ai_technique_spanish.pdf (Consultado 18-04-2014).

Dr. Gonzalo, “Enciclopedia bovina FMVZ-UNAM, 2012”, disponible en

http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/Indice.pdf (Consultado 06-06-2014).

Ensminger, 1977 y Etgen, 1985, “Proyecto de inversión”, disponible en:

<http://es.scribd.com> (Consultado 07-06-2013).

El sol de México,” Estadísticas”, disponible en:

http://www.valparaisozac.gob.mx/h%20ayuntamiento%202010_2013/home/docs/Regla_Mun/bando/bando.html (Consultado 23-04-2011).

“Estadística, Agroalimentaria y Pesquera SAGARPA (2004)”, disponible en:

<http://www.sagarpa.gob.mx/.../Lists/.../2004%20Fomento%20Ganadero.pdf>

(Consultado 08-06-2013).

“Federación Internacional de Lechería (FIL)”, disponible en:

<http://www.fil-idf.org/> (Consultado 03-06-2013).

García, Marcos, “Ganaderos famoso de San Mateo”, disponible en:

http://www.ganadobravo.com/SanMateo_Historia.htm(Consultado 18-04-2011).

Hutjens, M.,” Manual de manejo y de alimentación de vacunos II - Engormix”, disponible en:

<http://www.engormix.com> (Consultado 03-04-2014).

López, Fernando, “Ganado Vacuno”, disponible en:

<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/enlinea/bovinos/angus.htm> (Consultado 26-04-2011).

Mel Dejarnette, “Inseminación Artificial En Bovinos - Select Sires”, disponible en:

http://www.es.slideshare.net/erestu_solotu/inseminacion-artificial-en-bovinos
(Consultado 03-06-2014).

Michel A. Wattiaux, “Alimentos bovinos lecheros”, disponible en:

http://babcock.wisc.edu/sites/default/tlfies/de/es/de_06.es.pdf (Consultado 07-06-2013).

“Organización para la Alimentación de las Naciones Unidas (FAO)”, disponible en:

<http://www.fao.org/worldfoodsituation/es/> (Consultado 20-05-2013).

Organización Mundial del Comercio (OMC), “El consejo internacional de productos lácteos de la OMC suspende los precios mínimos de exportación de todos los productos lácteos” disponible en:

http://www.wto.org/spanish/news_s/pres95_s/pr026_s.htm (Consultado 07-06-2013).

Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), “Perspectivas agrícolas, OCDE-FAO, 2005-2014”, disponible en:

<http://www.fao.org/docrep/008/y9492s/y9492s00.htm>(Consultado 07-06-2013).

Ramos, Antonio, “Las instalaciones de ordeño para vacuno de leche”, disponible en:

[http://ocw.upm.es/produccion-animal/ordeno-mecanico/Tema 3. Salas de Ordeno/TEXTOS Y FIGURAS/tema 03-tipos de instalaciones de ordeno para ganado vacuno.pdf](http://ocw.upm.es/produccion-animal/ordeno-mecanico/Tema_3_Salas_de_Ordeno/TEXTOS_Y_FIGURAS/tema_03-tipos_de_instalaciones_de_ordeno_para_ganado_vacuno.pdf) (Consultado 01-04-2012).

Ramírez, Elías, “Presas de México”, disponible en:

<http://www.sdnhm.org/education/binational/curriculums/agua/act1ante.html> (Consultado 01-05-2011).

Sagarpa, “Programa Nacional Pecuario 2007-2012”, disponible en:

http://www.sagarpa.gob.mx/.../Programa%20Nacional%20Pecuario/.../PNP26_Q (Consultado 08-06-2013).

Secretaria de Economía “Análisis del sector lácteo en México, 2012”, disponible en:

http://www.economia.gob.mx/.../informacionSectorial/analisis_sector_lacteo (Consultado 07-06-2013).

Tirzo Robles Camargo, “Diagnostico de gestacion por palpacion rectal en bovinos, disponible en:

<http://www.fps.org.mx/.../Diagnostico%20de%20gestacion%20por20%/> (Consultado 08-06-2013).

Zaldívar, Juan, “Historia de la hacienda de San Mateo”, disponible en:

<http://www.valparaiso-zac.gob.mx/> (Consultado 19-04-2011).

Anexo plano 1. Establo lechero.

