

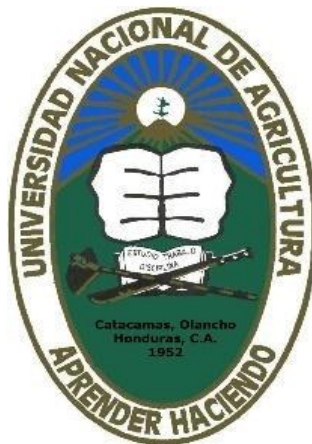
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**MANEJO DEL GANADO LECHERO EN LA SECCIÓN DE BOVINOS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**POR**

**CESAR EDUARDO MORAN RODRIGUEZ**

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**



**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO AGRÓNOMO**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C. A.**

**JUNIO, 2016**

**MANEJO DEL GANADO LECHERO EN LA SECCIÓN DE BOVINOS DE LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**POR:**

**CESAR EDUARDO MORAN RODRIGUEZ**

**M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL**

**Asesor Principal**

**TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO**

**PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C. A.**

**JUNIO, 2016**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

### ACTA DE SUSTENTACIÓN DE PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Departamento Académico de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL**, miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **CESAR EDUARDO MORAN RODRÍGUEZ** del IV Año de la carrera de Ingeniería Agronómica, presentó su informe.

#### **“MANEJO DEL GANADO LECHERO EN LA SECCIÓN DE BOVINOS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA”**

El cual a criterio del examinador, *Aprobo* este requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los veintitrés días del mes de Junio del año dos mil dieciséis.

**M. Sc. SANTOS MARCELINO ESPINAL**

Consejero Principal

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS TODOPODEROSO**

A mi padre celestial por darme la oportunidad de tener un estudio, y darme la sabiduría y el entendimiento para poder superar los obstáculos y poder vencer muchas metas propuestas en mi vida

### **A MIS PADRES**

**FAUSTO MORAN DIAS Y LESBIA YANETH RODRIGUEZ CUADRA.** Por brindarme su apoyo incondicional, consejos, valores y por darme aliento en los momentos más difíciles.

A mis hermanos Jessica Moran y Arnold Moran por estar siempre a mi lado y por darme sus palabras de motivación y apoyo.

A mis abuelos Benigno Rodriguez y María Olivero por sus palabras de aliento y amor.

## **AGRADECIMIENTO**

### **A NUESTRO SEÑOR JESUS CRISTO**

Por darme el entendimiento e iluminarme en todo el transcurso de mi carrera para poder culminar con éxito una meta más que me he propuesto en mi vida

A mi asesor MSc. SANTOS MARCELINO ESPINAL Por darme la oportunidad de realizar mi práctica en la sección de bovinos.

**A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por brindarme la oportunidad de ampliar mis conocimientos en el área de las ciencias agrícolas.

**A mis padres Fausto Moran Dias y Lesbia Yaneth Rodriguez** por darme ese amor y apoyo que me incentivaron a seguir adelante y poder terminar mi carrera.

Al MSc. Orlando Castillo. M.V. Cartagena y el MSc. Marvin Flores por sus consejos y apoyo para poder terminar con éxito mi práctica.

**A mis compañeros y amigos:** Pablo Moran, Nelson Murillo, Milton Morales, Amilcar Montalván, Víctor Nataren, Bayan Montero, Fernando Rodriguez, Fabricio Marquez, Javier Martínez, Juan Valenzuela, Oscar Herrera, Wilfredo Cuello, Jerardo Villeda, Moises Murillo, Carlos Najera, Juan Meza, Jose Mejia, Moises Mendez y German Ortega por brindarme su apoyo y amistad, y por estar presente en los momentos buenos y malos que he pasado durante mi estadía en la Universidad.

## CONTENIDO

|                                                                         | Pág.        |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ACTA DE SUSTENTACIÓN.....</b>                                        | <b>iii</b>  |
| <b>DEDICATORIA .....</b>                                                | <b>iv</b>   |
| <b>AGRADECIMIENTO .....</b>                                             | <b>v</b>    |
| <b>CONTENIDO .....</b>                                                  | <b>vi</b>   |
| <b>LISTA DE CUADROS.....</b>                                            | <b>viii</b> |
| <b>LISTA DE ANEXOS.....</b>                                             | <b>ix</b>   |
| <b>RESUMEN .....</b>                                                    | <b>x</b>    |
| <b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>                                             | <b>1</b>    |
| <b>II. OBJETIVOS .....</b>                                              | <b>2</b>    |
| 2.1 General.....                                                        | 2           |
| 2.2 Específicos .....                                                   | 2           |
| <b>III. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>                                 | <b>3</b>    |
| 3.1 Situación actual de la ganadería en Honduras .....                  | 3           |
| 3.2 Problemática de la ganadería en Honduras.....                       | 3           |
| 3.3 La leche en la alimentación humana.....                             | 4           |
| 3.3.1 Factores que influyen en la producción de leche.....              | 5           |
| 3.4 Alimentación en bovinos .....                                       | 5           |
| 3.5 Razas de ganado lechero.....                                        | 7           |
| 3.6 Manejo reproductivo.....                                            | 7           |
| 3.6.1 Manejo reproductivo de las vacas secas .....                      | 7           |
| 3.6.2 Manejo reproductivo parto y posparto.....                         | 8           |
| 3.6.3 Parámetros reproductivos .....                                    | 8           |
| 3.6.4 Factores que afectan la eficiencia reproductiva de los hatos..... | 10          |
| 3.7 Sincronización de celo .....                                        | 11          |
| 3.8 Detección de celos .....                                            | 12          |

|              |                                                                |           |
|--------------|----------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.9          | Inseminación artificial .....                                  | 13        |
| 3.10         | Manejo de la salud y enfermedades de los bovinos .....         | 14        |
| 3.11         | Buenas prácticas de ordeño.....                                | 14        |
| 3.12         | Ordeño .....                                                   | 14        |
| 3.13         | Mantenimiento y limpieza sanitaria del sistema de ordeño ..... | 15        |
| <b>IV.</b>   | <b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>                               | <b>17</b> |
| 4.1          | Descripción e identificación del lugar .....                   | 17        |
| 4.2          | Materiales y equipo.....                                       | 17        |
| 4.3          | Metodología .....                                              | 17        |
| 4.3.1        | Implementación de registros.....                               | 18        |
| 4.3.2.       | Diagnóstico de gestación .....                                 | 18        |
| 4.3.3        | Detección de celo.....                                         | 18        |
| 4.3.4        | Sincronización de celo.....                                    | 18        |
| 4.3.5        | Implementación de las BPO .....                                | 18        |
| 4.3.6        | Manejo sanitario .....                                         | 19        |
| 4.4          | Producción de leche .....                                      | 20        |
| 4.5          | Identificación del ganado .....                                | 20        |
| <b>V.</b>    | <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>                             | <b>22</b> |
| 5.1          | Inventario .....                                               | 22        |
| 5.2          | Diagnóstico de gestación .....                                 | 22        |
| 5.3          | Producción de leche .....                                      | 23        |
| 5.4          | Pruebas de CMT (California Mastitis Test).....                 | 25        |
| 5.5          | Casos tratados .....                                           | 25        |
| 5.6          | Buenas prácticas de ordeño (BPO) .....                         | 26        |
| 5.7          | Implementación de registros .....                              | 26        |
| <b>VI.</b>   | <b>CONCLUSIONES.....</b>                                       | <b>28</b> |
| <b>VII.</b>  | <b>RECOMENDACIONES.....</b>                                    | <b>29</b> |
| <b>VIII.</b> | <b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>                                      | <b>30</b> |
| <b>IX.</b>   | <b>ANEXOS .....</b>                                            | <b>38</b> |

## LISTA DE CUADROS

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Cuadro 1. Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales. ....    | 10 |
| Cuadro 2. Inventario del hato lechero .....                                                            | 22 |
| Cuadro 3. Resultados del diagnóstico reproductivo en todo el hato lechero.....                         | 22 |
| Cuadro 4. Producción de leche del hato .....                                                           | 23 |
| Cuadro 5. % de vacas en producción.....                                                                | 24 |
| Cuadro 6. Litros por hectárea al año (lts/ha/año) .....                                                | 24 |
| Cuadro 7. Kilogramos de concentrado para producir 100 kilogramos de leche (kg cnct/100 kg leche) ..... | 24 |

## LISTA DE ANEXOS

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Anexo 1. Colocación de dispositivo intra-vaginal bovino (DIB)..... | 39 |
| Anexo 2. Alimentación con pasto fresco.....                        | 39 |
| Anexo 3. Practica de tatuado y descornado .....                    | 40 |
| Anexo 4. Limpieza de la instalación y del equipo de ordeño.....    | 40 |
| Anexo 5. Palpación.....                                            | 41 |
| Anexo 6. Descargando vaca recién parida.....                       | 41 |
| Anexo 7. Despezuñe .....                                           | 42 |
| Anexo 8. Aplicación de Cánula contra mastitis .....                | 42 |
| Anexo 9. Baño contra garrapatas y Desparasitación oral .....       | 43 |
| Anexo 10. Pesado de la leche .....                                 | 43 |
| Anexo 11. Control de movimiento .....                              | 44 |
| Anexo 12. Registros de nacimientos .....                           | 45 |
| Anexo 13. Registro reproductivo .....                              | 46 |

**Moran Rodriguez, CE. 2016.** Manejo del ganado lechero en la sección de bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura. Trabajo Profesional Supervisado Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho, Honduras C.A. 53 p.

## **RESUMEN**

El trabajo profesional supervisado se llevó a cabo en la Sección de Bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura ubicada en la ciudad de Catacamas en el departamento de Olancho Honduras. Con el propósito de realizar diferentes prácticas de manejo en el ganado lechero de la sección de bovinos. La práctica se realizó de octubre del 2015 a enero del 2016. Se realizaron actividades en el manejo del ganado lechero como ser, manejo sanitario, manejo reproductivo y manejo productivo; en el manejo reproductivo se realizó la práctica de sincronización de celo, monta natural y conocer los criterios que se utilizan para llevar a cabo estas actividades, en el manejo sanitario se realizaron desparasitaciones, vitaminado, vacunación, tratamiento de golpes o heridas, en este ámbito también se tuvo la oportunidad de trabajar con SENASA haciendo pruebas de tuberculosis, también se elaboró una serie de registros tanto productivos como reproductivos. En el manejo productivo se llevó a cabo el control de la producción de leche de la sección, además de la implementación de las buenas prácticas de ordeño (BPO) y consecutivamente la realización de pruebas de mastitis en las vacas que estaban en producción mediante la prueba de California mastitis test (CMT), se realizó la práctica de areteado y tatuado del ganado ya que estos son los métodos más utilizados para la identificación del ganado. En el ganado de la sección se realizó un diagnóstico de gestación donde se obtuvo aproximadamente un 39.47% de vacas gestantes y una producción de 11.75 lts. de leche/vaca/día superando el promedio nacional de producción de leche. El manejo del ganado lechero se basa en brindarles las condiciones adecuadas al hato, para que se pueda obtener una mayor producción y que por ende sea autosostenible y rentable para el ganadero tomando en consideración la buena realización de las técnicas y prácticas que se realizaran en el hato.

**Palabras clave:** Manejo reproductivo, manejo sanitario, manejo productivo

## **I. INTRODUCCIÓN**

Para poder manejar el ganado lechero se necesita de varios factores como ser manejo sanitario, alimentación, buenas prácticas de ordeño, parámetros productivos y reproductivos, entre otros, que a su vez están relacionados y ayudaran a mejorar la producción de una finca. Estos factores tienen una amplia repercusión económica y por lo tanto, pueden incidir en un momento dado en los costos de producción de una explotación.

La ganadería es una importante actividad económica en la que resulta fundamental aumentar la producción de leche. Para lograrlo los animales deben estar sanos y recibir una alimentación adecuada durante todo el año, un buen productor debe conocer los principales problemas y las necesidades de alimentación, sanidad y mejoramiento genético de su ganado (Blanco, 2009).

El manejo alimenticio de las vacas lecheras es uno de los factores que tiene mayor incidencia en la producción de leche. Esto se hace más importante si se considera que el costo de alimentación incide por lo menos en un 50% del costo del total del litro de leche. Es por eso que las vacas deben ser alimentadas con los nutrientes requeridos para poder obtener un mayor beneficio de la explotación.

El motivo por el cual se realizó este trabajo, fue para implementar los conocimientos que se han adquirido en estos años en nuestra institución. Además de adquirir experiencia en el manejo del hato, teniendo en cuenta las actividades que se deben realizar para lograr una ganadería rentable, proporcionándole al animal las condiciones sanitarias y ambientales adecuadas para que este logre aumentar su producción.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Realizar diferentes prácticas de manejo en el ganado lechero de la sección de bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura.

### **2.2 Específicos**

Conocer el porcentaje de fertilidad en el que se encuentra el ganado lechero de la Universidad Nacional de Agricultura.

Determinar parámetros productivos como ser la producción de leche en lts./vaca/día, del ganado lechero de la Universidad Nacional de Agricultura.

Implementar registros productivos y reproductivos en el hato lechero de la Sección de Bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura.

Efectuar pruebas de california mastitis test (CMT) en el ganado que se encuentra en producción de leche de la Universidad Nacional de Agricultura.

Implementación de buenas prácticas de ordeño (BPO) en el ganado lechero de la Universidad Nacional de Agricultura.

### **III. REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **3.1 Situación actual de la ganadería en Honduras**

Ser eficiente, productivo y rentable en una ganadería se convierte en un gran reto para un productor. Aunque la mano de obra generalmente es propia y se genera trabajo familiar, la producción, el número de animales, el área y los recursos económicos son escasos. Los ingresos de una lechería se generan por venta de leche y toretes. Si se tiene poca área es muy importante concentrarse en tener vacas produciendo leche, no vacas secas, ni animales en levante o ceba, solo animales en producción (Fondo ganadero, 2010).

Hace 10 años, Honduras era el mayor productor de leche de C.A. con 1 millón 800 mil cabezas de ganado. El sector ganadero de Honduras ha ido decreciendo año con año. Según los empresarios de este rubro, en todo el país hay menos de 1 millón de cabezas de ganado (La Prensa, 2013).

#### **3.2 Problemática de la ganadería en Honduras**

El nivel de productividad a nivel de finca es bastante bajo debido a las deficiencias en el manejo de los hatos ya que no existen registros contables ni administrativos, bajo potencial genético, sanidad animal, sistemas de alimentación y nutrición. Usualmente estos problemas se asocian con los bajos niveles de inversión e infraestructura, limitados recursos destinados a programas de asistencia técnica y la falta de créditos ventajosos para la ganadería (Portillo, 2011).

En la república de Honduras la ganadería tiene gran importancia socioeconómica, siendo este rubro el principal generador de ingresos, ya sea por la venta de productos como ser carne y leche o como principal fuente de empleo de manera directa o indirecta. La ganadería del país se caracteriza por poseer un sistema de producción extensivo, el factor más influyente en los hatos lecheros es el incremento de la productividad, ya que está sumamente relacionado con la nutrición, manejo reproductivo y manejo sanitario (Fondo ganadero, 2010).

### **3.3 La leche en la alimentación humana**

La leche es el líquido que normalmente segregan los mamíferos hembras a través de sus glándulas mamarias y que constituyen el primer y único alimento de la cría recién nacida. Se entiende por leche para consumo humano, la secreción natural de las glándulas mamarias de la vaca, posterior a los 5 días de paridas, la leche es uno de los primeros productos pecuarios utilizados por el hombre y el más completo y perfecto de la naturaleza. Alrededor del mundo se consume leche de diferentes especies, tales como camella, elefanta, cabra, borrega etc. En Latinoamérica la leche más consumida es la de vaca (García, 1997). Históricamente la leche de vaca ha formado parte de la dieta de los seres humanos por aportar una excelente cantidad de nutrientes en proporciones requeridas para cubrir sus necesidades nutricionales, primordialmente de los infantes y ancianos (Gasque, 1986).

Las cantidades de los diversos componentes de la leche de vaca varían con las diferentes razas y líneas genealógicas de ganado lechero. La leche se compone de 87.3% de agua, 3.8% de grasa y 8.6% de sólidos no grasos. Los constituyentes lácteos son afectados tanto por la genética, medio ambiente, etapa de lactancia, método de ordeña y salud de la vaca (Philpot y Nickerson, 1993)

La leche es un alimento de alta calidad nutricional: este conjunto nutricional preparado por la naturaleza contiene no solo proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales de alta

biodisponibilidad sino muchas otras sustancias (ácido butírico, esfingolípidos, polipeptidos, ácido linoleico conjugado y ácido esteárico) de las que hoy en día se cuenta con evidencia de sus efectos sobre la salud humana. La cantidad de 500 ml de leche permiten satisfacer una proporción significativa de las necesidades de calcio, magnesio, fosforo, vitaminas A, B2, B12 y D (Camuerga, 2004).

### **3.3.1 Factores que influyen en la producción de leche**

Torres *et al.* (2001), indica que el rendimiento lechero de los animales depende de numerosos factores, algunos relacionados con el animal y otros con las condiciones de manejo. Los primeros incluyen: La especie, la raza, el animal, la herencia, estado de salud número de lactancias, días de lactancia, estado reproductivo, intervalo entre lactancias y número de partos.

### **3.4 Alimentación en bovinos**

Los tipos de alimentos útiles para alimentar el ganado son: forrajes, granos, ensilaje, concentrados y subproductos. Independientemente del tipo de alimento que se ofrece a los animales, deben de estar compuestos de agua, energía, proteína, vitamina y minerales. El contenido de agua en los alimentos depende de mucho de la etapa de maduración por ejemplo los forrajes en su etapa inmadura contienen entre 70 a 80 % de agua (Gómez, 2008).

Los alimentos concentrados tienen alta palatabilidad y usualmente son de fácil digestión, también se consideran como sustrato bajo en fibra y alto en energía (García 1999). Según Espinosa (1999), los alimentos balanceados han llegado a ser muy conocidos en los últimos años, y son especialmente populares en épocas de frío y escasez de forrajes. En siglos anteriores, elaborar alimentos balanceados era ilegal en muchos países, puesto que los granos eran demasiados escasos e importantes en la alimentación humana, por ejemplo maíz, sorgo y otros, como para perderlos elaborando alimentos para animales.

Según Rodríguez *et al.* (2003), desde el punto de vista técnico, el alimento balanceado es aquella mezcla de ingredientes cuya composición nutricional permite aportar la cantidad de nutrientes biodisponibles necesarios para cubrir el requerimiento del metabolismo de un animal, en función de su etapa metabólica, edad y peso.

Los términos concentrados, grano, mezcla de granos y piensos para el ganado lechero se usan indistintamente y significan granos, semillas y sus subproductos para piensos. Comparados con los forrajes son pobres en fibras y ricos en energía. Así mismo, como regla, los concentrados son más ricos en fósforo y más pobres en calcio. Los concentrados naturales ricos en proteínas son en gran medida las pastas, los subproductos de destilería, el pienso y la harina de gluten (Morrison, 1994).

Además, los concentrados son alimentos que se administran a los animales en cantidades mucho más bajas que los forrajes y otros altos en fibra, ya que no se emplean como suplementos proteicos sino para compensar las deficiencias en aminoácidos esenciales que pueden presentarse en los animales, porque muchas de las raciones de origen vegetal pueden contener altas cantidades de proteínas y otros nutrientes (Edwards, 2002).

Los alimentos balanceados son una de las fuentes más importantes, de proteínas, energía y nutrientes esenciales para el crecimiento, desarrollo y producción de los animales particularmente vacas lecheras. Sin embargo, en Latinoamérica, la demanda de alimentos balanceados, se tiene como primer lugar para aves, luego ganado bovino y finalmente porcino. Este crecimiento en la demanda se logró gracias al incremento de la extensión de las áreas de producción de forrajes y pastoreo (potreros), ya que la relación área/animal se ha mantenido casi constante durante este período, el animal requiere componentes nutricionales (proteínas, energías) de alta calidad para su producción y desarrollo (Etgen y Reaves, 1990).

### **3.5 Razas de ganado lechero**

El estudio de las razas lecheras tiene gran importancia, puesto que existen diferencias marcadas entre estas, con relación a su adaptación a diferentes sistemas de producción. En avance tecnológico en el manejo de la genética, selección, nutrición y sanidad de estas razas, han contribuido al desarrollo del potencial de los bovinos lecheros; entre estas tenemos: Holstein, Pardo Suizo, Jersey, entre otras (Valerio, 2012).

### **3.6 Manejo reproductivo**

Manejo reproductivo es el conjunto de medidas utilizando recursos técnicos, humanos y estructurales con la finalidad de alcanzar determinados objetivos que serán variables en función del manejo productivo propuesto o deseado. Obtener buenos resultados reproductivos, crea un buen potencial productivo para que luego con alimentación, sanidad y manejo podamos expresar todo el potencial genético de nuestros animales, a través de la producción de leche (Lemaires, s.f.).

El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamenta en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, donde existan visitas periódicas de parte de un veterinario para tomar decisiones, con apoyo del propietario. La mayoría de las vacas bien manejadas deben empezar sus ciclos entre la segunda y cuarta semana postparto. En vacas que han experimentado problemas de salud durante el parto o que se encuentran en balance energético negativo se prolonga el retorno al ciclo reproductivo (Roa, 2006).

#### **3.6.1 Manejo reproductivo de las vacas secas**

El período seco dura desde que la vaca se seca (a los 45 a 60 días preparto) hasta el momento del parto. Es una etapa clave en la que debemos considerar dos aspectos: condición corporal y balance nutricional (González, 1985).

La condición corporal en el período seco debe ser una continuidad de la condición corporal al momento del secado. De no haber logrado dicha condición al secado habría que intentar mejorarlo en la etapa de vaca seca pero con mucho más cuidado porque hay que respetar el otro punto importante que es el balance nutricional; y es en ésta etapa en donde más importancia juegan los minerales (oligoelementos: Ca-P-Mg-Na-Cl-K-S) y micro elementos (Fe-Co-Cu-I-Mn-Zn-Se) (López, 2006).

Un buen estado corporal al parto con un balance nutricional adecuado, asegura buenas condiciones al parto, evita retenciones de placenta y reinicia la actividad ovárica (celos) antes de los 30 días. Como medida complementaria, elegir un lugar limpio con buena visibilidad para asistir la vaca ante cualquier eventualidad (López, 2006).

### **3.6.2 Manejo reproductivo parto y posparto**

El manejo reproductivo apunta a atender todas las consecuencias del parto en los 7 días posparto (retención de placenta, metritis, desgarros de vulva). La revisión ginecológica a los 45 días posparto nos da una idea de la involución uterina que a esa fecha ya debe ser completa, y de la actividad ovárica que también ya se debiera haber reiniciado. Vacas que no han entrado en celo (anestro) debieran recibir un manejo nutricional especial pudiendo complementarse con la ayuda de hormonas que estimulen el celo. Esta revisión da el ALTA o APTA a los animales que pueden recibir servicio una vez cumplido el período de espera voluntario (P.E.V.) (Roa, 2006).

### **3.6.3 Parámetros reproductivos**

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato. Los índices se calculan cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos índices nos permiten identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios tempranos. Los índices reproductivos sirven para investigar la historia de los problemas (infertilidad y otros). La mayoría de los índices para un hato son calculados como el promedio del desempeño individual (Ortiz *et al.*, 2005).

La eficiencia reproductiva es el parámetro de producción alcanzado por el animal considerado como óptimo para su especie, en el caso de los bovinos, es la producción de una cría al año (Anta, 1987).

Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato son: el intervalo entre partos, los días abiertos, la tasa de concepción, el número de servicios por concepción, intervalo entre servicios, los días entre el parto y la primera inseminación o monta, el número de vacas en calos antes de los 45-60 días postparto y la edad al primer parto, entre otros. De éstos, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por concepción son los que mejor describen la eficiencia reproductiva de un hato (Perez-Hernandez y Rojo, 2003).

La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad a la cual tiene su primera cría y por intervalo entre cada parto subsecuente. En ganado productor de leche, para lograr una óptima eficiencia se debe lograr que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes lo más rápido posible y que tengan su primer parto entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días, las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días, postparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (Córdova y Pérez, 2002).

**Cuadro 1.** Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales.

| <b>Índice Reproductivo</b>                                    | <b>Valor Óptimo</b> | <b>Valor que indica Problemas</b> |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Intervalo entre partos                                        | 12.5-13 meses       | >14 meses                         |
| Promedio de días al primer celo observado                     | <40 días            | >60 días                          |
| Promedio de días de vacía al primer servicio                  | 45-60 días          | >60 días                          |
| Servicios por concepción                                      | <1.7                | >2.5                              |
| Índice de concepción al primer servicio en novillas           | 65-70 %             | <60%                              |
| Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia | 50-60 %             | <40%                              |
| Vacas que conciben con menos de tres servicios                | >90%                | <90%                              |
| Vacas con un intervalo entre servicios de 18-24 días          | >85%                | <85%                              |
| Promedio de días de vacía                                     | 85-110 días         | >140 días                         |
| Vacas vacía por más de 120 días                               | <10%                | >15%                              |
| Duración del periodo seco                                     | 50-60 días          | <45 o >70 días                    |
| Promedio de edad al primer parto                              | 24 meses            | <24 o >30                         |

(Ortiz *et al.*, 2005; Wattiaux, 2009).

Para evaluar la eficiencia de un animal o de un hato productor de leche se han desarrollado una serie de parámetros los cuales se mencionan en el Cuadro 1, y conocer mediante cálculos aritméticos sencillos, el nivel alcanzado en los diferentes eventos reproductivos en la vida del animal comparándolos con los parámetros considerados como óptimo para su especie (Anta *et al.*, 1989).

### **3.6.4 Factores que afectan la eficiencia reproductiva de los hatos**

Para lograr una máxima eficiencia de los sistemas de producción de animal se debe lograr una interacción armónica de los animales con el medio ambiente que los rodea. El ambiente

que rodea al animal tiene influencia marcada sobre la reproducción, refiriéndose al medio, y a sus aspectos sanitarios, nutricionales, climáticos y de manejo.

El medio externo ya sea el clima o la nutrición frecuentemente perjudica a la reproducción sin embargo se considera que como consecuencia de la repetición de las condiciones desfavorables, los animales se logran reproducir en un grado mínimo en beneficio de la perpetuación de la especie (Román, 1981).

Las altas temperaturas son un grave problema para la producción animal. Existe una correlación altamente significativa entre temperatura ambiental y la concepción. La humedad relativa, es posible que actué en combinación con la precipitación pluvial o afecte individualmente la manifestación del estro. En los bovinos disminuye la duración del estro, en las épocas donde hay mayor precipitación pluvial y humedad relativa, estas condiciones están presentes en el verano y el otoño (Villagómez *et al.*, 2000).

Cuando en los sistemas de producción de alimentación está bien diseñado los problemas con el comportamiento reproductivo son menores. La nutrición y la suplementación mineral adecuada son esenciales para la salud animal, para la obtención de altos niveles productivos, disminución de enfermedades y de problemas reproductivos (Román, 1981).

La condición corporal ideal está dentro de un rango y es una función de la etapa de lactación. Las vacas secas necesitan suficientes reservas corporales para soportar la lactación y la producción de leche. Sin embargo, observaciones repetidas demuestran que vaca excesivamente grasosas deben perder condición corporal y para ello bajar su consumo de materia seca. En adición, las vacas grasosas tienen mayor riesgo de presentar problemas metabólicos después del parto (López, 2006).

### **3.7 Sincronización de celo**

Para que los métodos de sincronización de celos en bovinos sean utilizados se debe tener en cuenta el costo de las hormonas utilizadas y el porcentaje de preñez, en definitiva tener en cuenta la relación costo beneficio de los animales tratados (Becaluba, 2006).

Desde su inicio, la sincronización del estro ha evolucionado como una herramienta de ahorro de trabajo y mano de obra para los productores, con el principal objetivo de obtener una mejora genética a través del uso de la inseminación artificial (IA), la cual se ha vuelto esencial para el mejoramiento reproductivo de los hatos ganaderos.

Existen protocolos para la sincronización del estro que pueden inducir la presencia de calores en un 75-90% de los animales en un periodo de 5 días. Sin uso de la sincronización del estro, solo se puede alcanzar un 30% de detección de celos en los animales. Con la sincronización, se alcanza un rango de concepción del 65%, la diferencia radica en el rango de preñez, en donde con sincronización se alcanza un porcentaje de preñez del 49% y solo un 21% sin el uso de esta técnica (DeJarnette *et al.*, 2004).

Son muchos los factores que se deben tomar en cuenta para poder elegir un protocolo de sincronización; tiempo, trabajo, facilidad y costos así como el entendimiento de la función del mismo, el cual si se posee, se vuelve una garantía para su correcta realización.

La sincronización de celo a través del uso de fármacos, ha sido utilizada para mejorar la eficiencia reproductiva en el ganado bovino. Los tratamientos para sincronización del celo deben producir un estro fértil y una alta respuesta de sincronización (Soto, 2001).

### **3.8 Detección de celos**

Los celos se manifiestan más por la noche, la tardecita o temprano en la mañana. La duración del celo promediadamente alcanza las 18 horas aunque varía desde 6 horas hasta 30 horas. La manifestación del celo depende del estado nutricional de los animales y de las

condiciones climáticas: tanto las bajas como las altas temperaturas disminuyen y hasta suprimen los signos del celo (Becaluba, 2006).

La oportuna detección de celos es uno de los factores principales para el buen desempeño reproductivo en la ganadería, considerándose a la falla de esta actividad, una de las principales razones del aumento del intervalo entre partos en los hatos ganaderos (Runsaville *et al.*, 1979). Para poder evitar el problema con la detección de celo, se han desarrollado diversos protocolos de sincronización del estro. Estos tratamientos se conocen como protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (INTA) (Cutaia *et al.*, 2003).

### **3.9 Inseminación artificial**

Es una técnica sencilla de reproducción asistida, que consiste en el depósito del semen en el aparato reproductor de la hembra cuya fertilidad puede ser similar a la observada en la monta natural se ha demostrado ampliamente su contribución en la optimización de los parámetros reproductivos y productivos, así como su gran aporte al mejoramiento genético en la ganadería (Salas *et al.*, 2012).

La Inseminación Artificial (IA) es la técnica de reproducción asistida en bovinos que más impacto ha tenido en la producción y mejoramiento genético en las pasadas seis décadas (Bertolini y Bertolini, 2009), aún y cuando en sus inicios hubo quienes la rechazaron debido a considerarla antiética, hoy día son innegables las ventajas e impactos positivos que devienen de su uso, como disminuir la transmisión de enfermedades venéreas, elevar la eficiencia reproductiva de los sementales (haciendo que los mejores tengan mucha más prole que utilizando la monta directa) y mejorar la estimación del valor genético de los mismos (al tener más hijos es más confiable determinar cuáles son los mejores sementales para cierta característica (Palma y Brem, 1993).

Pese a ser una técnica relativamente sencilla, es de suma importancia su correcta ejecución y cuidar en extremo los detalles que la envuelven para obtener buenos resultados, dicho de

otro modo, es imperativo aprenderla de modo que el inseminador no solo sea capaz de llevarla a cabo, sino también de que entienda lo valioso de realizarla siempre de la mejor manera posible, y de que demuestre el mismo interés por la sanidad, la anatomía, la fisiología de la vaca, su bienestar y contar con un sólido programa de reproducción en el hato (O'Connor, 1993).

### **3.10 Manejo de la salud y enfermedades de los bovinos**

El manejo de salud en los bovinos es una estrategia de prevención de enfermedad que incluye:

Estimular la inmunidad natural en los animales al aumentar la biodiversidad de plantas y animales en la granja, balancear la nutrición a través del manejo del pastoreo y el suplemento mineral, reducir el estrés animal a través del diseño apropiado de las facilidades y exposición a las pasturas, proveer forraje de alta calidad en la estación de dormancia de las plantas (Rinehart, 2006).

### **3.11 Buenas prácticas de ordeño**

El objetivo principal de las buenas prácticas en explotaciones lecheras es que la leche sea producida por animales sanos, y bajo condiciones generalmente aceptadas. Para conseguir esto, los ganaderos necesitan aplicar las buenas prácticas agrícolas en las áreas siguientes:

Sanidad animal, higiene en el ordeño, alimentación y suministro de agua a los animales, bienestar animal y medio ambiente (FAO, 2004).

### **3.12 Ordeño**

El ordeño es el acto de colectar leche de la ubre de la vaca luego de estimularla adecuadamente, es la práctica más importante en la actividad ganadera. Las instalaciones deben permanecer completamente limpias, ventiladas de preferencia fuera del corral, evitar la presencia de perros u otros animales que incomoden a la vaca siempre en un solo lugar (Díaz, 2010).

### **3.13 Mantenimiento y limpieza sanitaria del sistema de ordeño**

Arrear las vacas con tranquilidad y buen trato al llevarlas a ordeñar. Horarios fijos y regulares, según un orden de ordeño, ordeñar las vacas de más producción, ordeñar separadamente las vacas sanas de primero y las enfermas de mastitis dejarlas de ultimo. Lavar y desinfectar solo las tetas, no lavar las ubres, secar las tetas con toallas de preferencia de papel desechables, poner las pezoneras un minuto después del estímulo despunte, vigilar que no haya entrada de aires en las máquinas de ordeño (pezoneras), desinfectar las pezoneras al terminar el ordeño de cada vaca (Díaz, 2010).



## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Descripción e identificación del lugar**

El Trabajo Profesional Supervisado se llevó a cabo en la sección de bovinos perteneciente al Departamento de Producción Animal de la Universidad Nacional de Agricultura (UNA) localizada a 6 km sureste de la ciudad de Catacamas Olancho, Honduras C.A. entre los 14° 26' y 14° 53' Latitud Norte y los 86° 19' y los 86° 46' Longitud Oeste. Con una temperatura promedio de 25.3°C, una precipitación pluvial anual promedio de 1152 mm, con una humedad relativa de 74% y una altura de 350.79 msnm (Departamento de Recursos Naturales de la Universidad Nacional de Agricultura)

### **4.2 Materiales y equipo**

Para llevar a cabo las labores diarias se utilizaron los siguientes materiales: libreta de campo, lápiz, maquinaria agrícola (alimentación del ganado), productos agropecuarios (vitaminas, desparasitantes, entre otros), hormonas (prostaglandina), areteadora, aretes, tatuadora, registros, yodo, lazos, martillo, grampas, alambre de púas, antibióticos, jeringas, agujas, cámara digital, computadora, entre otros.

### **4.3 Metodología**

La práctica profesional supervisada se realizó en un tiempo de 600 h, entre los meses de Octubre del 2015 a Enero del 2016.

Para llevar a cabo este trabajo fue necesaria la realización de una serie de actividades las cuales se mencionan a continuación:

#### **4.3.1 Implementación de registros**

Se realizó la implementación de registros tanto productivos como reproductivos.

#### **4.3.2. Diagnóstico de gestación**

El diagnóstico reproductivo se realizó mediante la palpación rectal, esta técnica es muy utilizada en la ganadería y su principal propósito es determinar si una vaca está en gestación o no, así mismo identificar la presencia de estructuras ováricas, identificación de vacas problema en el hato y al mismo tiempo se evaluó la condición corporal.

#### **4.3.3 Detección de celo**

La detección de celo se realiza en las horas de la mañana y en las horas de la tarde para saber si estas presentan síntomas de celo como ser: hinchazón en la vulva, se deja montar por otras vacas, expulsión del líquido cervical a través de la vulva, luego de esto se procede a la monta natural o la inseminación.

#### **4.3.4 Sincronización de celo**

Es un proceso que se lleva a cabo en aquellas vacas que tienen muchos días abiertos, provocándoles un celo inducido por hormonas para poder llevar a cabo la inseminación artificial o monta natural. En la Sección de Bovinos se implementó un nuevo protocolo a base de GnRh (gonadotropinas).

#### **4.3.5 Implementación de las BPO**

Se implementaron las buenas prácticas de ordeño (BPO) que nos ayudan a obtener una leche de mejor calidad y a la vez en forma indirecta prevenimos que nuestras vacas padezcan problemas de mastitis. Estas consisten en:

- Lavado de manos del ordeñado.
- Despunte (sacar tres chorros de cada pezón en un recipiente negro y observar si no hay presencia de grumos).
- Lavado de pezones.
- Secado de pezones.
- Ordeño de la vaca.
- Sellado de pezones mediante un desinfectante a base de yodo.

#### **4.3.6 Manejo sanitario**

Se realizó una serie de actividades que se encierran en el bienestar y salud animal, entre ellas:

Desparasitación interna mediante albendazol y el control de ectoparásitos que se realiza mediante baños, con el objetivo de eliminar los parásitos externos, que pueda presentar el animal.

En la sección de bovinos los baños se realizan generalmente cada 20-25 días, cabe destacar que dentro de los parásitos externos que afectan el ganado bovino las garrapatas ocupan el primer lugar, debido a la diversidad de género y especies, por lo numerosas que son y por los diferentes tipos de daños que causan, los baños se hacían con Amitraz y con Cipermetrina.

En la sección de bovinos se realizó la prueba de CMT, y se implementaron las BPO con el objetivo de reducir la mastitis en la sección. Vacas que presentan síntomas de mastitis se procede a la aplicación de cánulas o antibióticos dependiendo de la severidad que estas muestren. Además se hace énfasis al momento de secado de la vaca ya que si no se hace

correctamente la presentación de mastitis pueden concluir con pérdida de cuartos, por ende baja producción de leche y se ve afectada la ciclicidad hormonal en la vaca.

Para realizar la prueba CMT se tomó una muestra de leche de cada cuarto en una raqueta de CMT limpia. La raqueta tiene cuatro pequeños compartimientos marcados como A, B, C, y D para identificar los cuartos de los que proviene cada muestra, se toma aproximadamente 2 ml de leche de cada cuarto, se agrega igual cantidad de solución CMT a cada compartimiento, se rota la raqueta con movimientos circulares hasta mezclar totalmente el contenido. Se lee rápidamente la prueba ya que la reacción visible desaparece en unos 20 segundos, la reacción recibe una calificación visual. Entre más gel se forme, mayor es la severidad con la que se presenta la mastitis pudiendo ser subclínica o clínica.

#### **4.4 Producción de leche**

La producción de leche se determinó mediante la toma de datos de la producción, tanto de la mañana como de la tarde. Estos datos son tomados mensualmente por vaca, sumándose la cantidad de litros de leche al mes de cada vaca y dividiéndose entre la cantidad de días que trae cada mes, obteniendo; litros de leche/vaca/día. Al obtener este dato por cada vaca en producción, se suma la cantidad de litros de leche de todas las vacas y se divide entre el número de vacas que están en producción, obteniendo con esto un promedio general de la producción de litros de leche/vaca/día.

#### **4.5 Identificación del ganado**

La identificación del ganado es esencial en la ganadería moderna y refuerza todo manejo exitoso. Se han desarrollado varios tipos y métodos de identificación para su aplicación bajo diferentes circunstancias. En la Sección de Bovino se utilizaron los métodos de tatuado y de areteado.



## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Inventario

**Cuadro 2.** Inventario del hato lechero

| No. | Descripción              | Cantidad   |
|-----|--------------------------|------------|
| 1   | Vacas en producción      | 30         |
| 2   | Vacas horras y vaquillas | 28         |
| 3   | Terneros I               | 14         |
| 4   | Terneros II              | 15         |
| 5   | Terneras II              | 18         |
| 6   | Reproductores            | 2          |
|     | <b>Total</b>             | <b>107</b> |

La Sección de Bovinos al tener un inventario de todo el hato lechero, les facilita saber cuántos animales poseen y previamente pueden identificar ciertos problemas que se presenten en dicho hato (muertes, robo, entre otros). Teniendo un total de 30 vacas en producción de leche y 28 hembras entre vacas horras y vaquillas, también se maneja un número de 14 terneros I y 33 terneros II de los cuales 15 son machos y 18 son hembras, además de contar con 2 reproductores.

### 5.2 Diagnóstico de gestación

**Cuadro 3.** Resultados del diagnóstico reproductivo en todo el hato lechero

| Vacas       | Cantidad | %     | Sincronizadas |
|-------------|----------|-------|---------------|
| Gestantes   | 15       | 39.47 |               |
| Vacías      | 15       | 39.47 | 12            |
| Reconfirmar | 8        | 21.06 |               |
| TOTAL       | 38       | 100   |               |

La fertilidad del ganado lechero de la sección se encuentra en un 39.47%, el cual está por debajo del 60% que es el valor ideal (Ortiz *et al.*, Wattiaux, 2009), debido a que no había una implementación de registros por lo cual, posiblemente se perdían muchos celos, se puede deber también a la presencia de celos silenciosos, además de la falta de protocolos de sincronización de celo que ahora se están utilizando. Otro de los factores que puede afectar este indicador es por la presencia de celos silenciosos, porque algunas vacas se encontraban en producción ya que hubo un mayor porcentaje de fertilidad en las vacas horras y se le puede atribuir cierta culpabilidad a la eficiencia de la inseminación y a la calidad del semen que se está utilizando.

### 5.3 Producción de leche

**Cuadro 4.** Producción de leche del hato

| Mes             | Cantidad de vacas | Lts. de leche/mes | Lts. de leche/día | Lts. de leche/vaca |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Octubre         | 21                | 7736              | 249.5             | 12                 |
| Noviembre       | 27                | 9619              | 320.5             | 12                 |
| Diciembre       | 25                | 9193              | 297               | 12                 |
| Enero           | 20                | 6581              | 212               | 11                 |
| <b>Promedio</b> |                   |                   |                   | 11.75              |

La producción de leche de la Sección de Bovinos de la Universidad Nacional de Agricultura se encuentra en un rango mayor al promedio nacional, ya que se encuentra en un rango de 11-12 litros de leche/vaca, y el rango nacional fluctúa en 4 litros de leche/vaca/día (Vivó, 2010). Esto incurre en el manejo que se le proporciona al ganado y brindándole la mayoría de las condiciones que se deben adecuar para que las vacas exploten su mayor potencial y tratando de darles el mayor bienestar posible. Además de la buena genética que se maneja y la buena alimentación que se le brinda al hato.

**Cuadro 5.** % de vacas en producción

| <b>Categoría</b>     | <b># de vacas</b> | <b>Porcentaje %</b> |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| Ganado horro         | 30                | 51.72               |
| Ganado en producción | 28                | 48.28               |
| <b>Total</b>         | 58                | 100                 |

El porcentaje de vacas en producción es aceptable ya que es de un 51.72% por sobre el 48.28% de las vacas secas. Estos resultados pueden estar en dependencia por la presencia de vaquillas dentro de las vacas secas, que no están aptas para entrar en producción, por ejemplo; vaquillas demasiado jóvenes, tienen problemas para gestarse, posiblemente son estériles, entre otros.

**Cuadro 6.** Litros por hectárea al año (lts/ha/año)

| <b>Promedio de la sección</b> | <b>Promedio nacional</b> | <b>Promedio ideal</b> |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 18,380                        | 1,600                    | 15,642                |

Con el sistema utilizado en la sección de bovinos se producen 18,380 lts/ha/año, debiéndose a la eficiencia del pastoreo y por ende la productividad de leche por vaca con la que se cuenta, superando con ello los 1600 lts/ha/año a nivel nacional y mejor aun superando el rango ideal de 15642 lts/ha/año (Zambrano, 2007).

**Cuadro 7.** Kilogramos de concentrado para producir 100 kilogramos de leche (kg cnct/100 kg leche)

| <b>Kilogramos de leche</b>     | <b>Kilogramos de concentrado</b> |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 11.75                          | 4                                |
| 100                            | 34                               |
| <b>34 kg cnct/100 kg leche</b> |                                  |

En la sección de bovinos para producir 100 kilogramos de leche, se utilizan 34 kilogramos de concentrado ya que a cada vaca se le da 2 kg de concentrado en cada jornada de ordeño por lo que se da un total de 4 kg de concentrado por vaca para producir 11.75 kg de leche.

#### 5.4 Pruebas de CMT (California Mastitis Test)

**Cuadro 8.** Resultados de pruebas de CMT (California Mastitis Test)

| Cuartos afectados        | Número de cuartos afectados | Porcentaje |
|--------------------------|-----------------------------|------------|
| AD (anterior derecho)    | 21                          | 22.83%     |
| AI(anterior Izquierdo)   | 31                          | 33.69%     |
| PD (posterior derecho)   | 20                          | 21.74%     |
| PI (posterior izquierdo) | 20                          | 21.74%     |
| <b>Total de cuartos</b>  | 92                          | 100.00%    |

La prueba de mastitis fue realizada en 26 vacas donde algunas presentaban problemas de mastitis subclínica en más de un cuarto o pezón, el cuarto anterior izquierdo presenta mayor incidencia en todas las vacas que fueron sometidas a las pruebas de CMT con un 33.69%. Es una prueba sencilla que es útil para detectar la mastitis subclínica por valorar groseramente el recuento de células de la leche (Bedolla, 2004). No proporciona un resultado numérico, sino más bien una indicación de si el recuento es elevado o bajo. Esto se puede deber a algún tipo de problema que presenta la ordeñadora al tener una mala succión en dicho cuarto.

#### 5.5 Casos tratados

**Cuadro 9.** Casos tratados

| Enfermedad o problema | # de Animales | Tratamiento                                                                                                                                     |
|-----------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pododermatitis        | 3             | Aplicación de oxitetraciclina o ceptiofur 10ml de cada uno por 3 días, lavar la extremidad afectada con una solución de yodo y aplicar violeta. |
| Retención placentaria | 2             | Aplicar 2-3 ml de prostaglandina y aplicar oxitetraciclina durante 3 días.                                                                      |
| Papilomatosis         | 2             | Hemoterapia, aplicación de berruguín.                                                                                                           |
| Mastitis subclínica   | 13            | Antibiótico (oxitetraciclina) por 3 días e implementar buen ordeño mediante las BPO.                                                            |
| Ectoparásitos         | 107           | Baños con amitraz y cipermetrina haciendo uso                                                                                                   |

|  |  |                                                                   |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|
|  |  | intercalado de estos productos utilizando 2 ml por litro de agua. |
|--|--|-------------------------------------------------------------------|

La pododermatitis se puede deber a golpes o heridas que se ocasionan las vacas con objetos tales como; piedras, clavos, palo, entre otros, ocasionando una depresión y dolor en los animales, en la sección se presentaron 3 casos por lo que no es común. La retención placentaria es la no expulsión de la placenta después que el feto es expulsado, y puede tratarse como se explica en el cuadro 6. Este problema en la sección se pudo deber; parto prematuro, edad, nutrición, cambios hormonales, factores ambientales, infecciones o distocias (Mass, 2004). De igual manera la papilomatosis que se puede transmitir por contacto directo con otros animales, por el ordeñador o por vectores como; garrapatas o moscas. La mastitis es un problema común que se da en las explotaciones lechera, los casos que se dieron en la sección se puede deber a una mala higiene tanto de las instalaciones como del ordeñador. El problema de ectoparásitos es tratado con baños intercalados con diferentes químicos como los que aparecen en el cuadro 6, para evitar resistencia de estos, que entre los más comunes que se encuentran en la sección son la garrapata y el patacón.

## **5.6 Buenas prácticas de ordeño (BPO)**

Mediante la implementación de las buenas prácticas de ordeño (BPO) se logra reducir la incidencia de mastitis además de la obtención de una leche de mejor calidad guardando las propiedades tanto físicas como químicas de la misma y por ende mejorando el aspecto de la leche.

## **5.7 Implementación de registros**

La implementación de registros permitió llevar cabo un mejor control tanto reproductivo como productivo de todo el hato lechero que se maneja en la sección de bovinos. Los registros implementados fueron: control de movimiento, control de nacimiento, registros reproductivos y producción de leche.



## **VI. CONCLUSIONES**

El manejo adecuado del hato lechero es uno de los factores que hacen un establo ser rentables y eficiente teniendo en cuenta que el manejo sanitario, reproductivo y nutricional son los aspectos que complementan la productividad de un animal.

El porcentaje de fertilidad de la sección fue de 39.47 % por lo que puede estar en dependencia de; la vaca, el toro, eficiencia de detección del celo, eficiencia de la inseminación y por ende el estado del animal tanto nutricional como sanitario, edad de la vaca y del libido del toro en el caso de utilizar monta natural.

La producción de leche de la sección se encuentra de manera satisfactoria ya que los 11.75 ltrs. de leche/vaca/día supera el valor nacional de 4 ltrs. de leche/vaca/día.

Mediante la implementación de registros se podrá llevar a cabo un mejor control del hato lechero y facilitara al trabajador llevar un mejor manejo del mismo.

Las pruebas de california mastitis test (CMT) realizadas en la sección fueron de mucha utilidad ya que nos permitió saber la incidencia de mastitis y a la vez tratar las vacas que la presentaron.

Las buenas prácticas de ordeño (BPO) implementadas en la sección de bovinos, nos ayudó a obtener una leche de mejor calidad y a la vez reducir la incidencia de mastitis, cuidando la higiene del lugar y del ordeñador.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Implementar un programa de capacitación el cual se base en dar a conocer las necesidades de las vacas productoras de leche tomando como base tres puntos importantes; el manejo sanitario, manejo reproductivo, manejo productivo y la importancia de realizar las dietas de la forma adecuada con las cantidades que se recomienda, para el mejor funcionamiento de la sección.

Implementar la utilización de toros marcadores en la detección de celo para llevar un mejor control de la cantidad de celo por vaca y por ende aumentar el % de preñez.

Llevar un control zoosanitario del hato para evitar enfermedades que afecten la salud de los animales, principalmente en la etapa reproductiva pues es donde se vería más afectada la rentabilidad de la sección.

Reparar y mejorar las instalaciones donde se les brinda el manejo al hato (corrales, chute, entre otros).

Implementar urea y melaza en la alimentación de las vacas que están en ordeño.

Realizar un secado en las vacas lactantes que estén por sobre los 6 meses de preñez ya que no es rentable alimentar con concentrado a la hora del ordeño a un animal que su pico de producción está muy bajo debido a su estado fisiológico.

Realizar baños a todo el hato, tanto de producción de leche como de carne, para poder erradicar la incidencia de garrapatas.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

Anta, J.E. 1987. Análisis de la información publicada sobre la eficiencia reproductiva del ganado bovino en el trópico mexicano. Tesis de licenciatura. Facultad de Veterinaria, Universidad Autónoma de México. México. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: [http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Anta, J.E., Rivera JA, Galina C, Porras A, Zarco L. 1989. Análisis de la información publicada en México sobre eficiencia reproductiva de los bovinos. II. Parámetros reproductivos. Vet Méx 20: 11-18

Becaluba, F. 2006. Métodos de sincronización de celo en bovinos. (En línea). Consultado 22 Jul. 2015 Disponible en: <http://www.produccion-animal.com.ar>

Bedolla C.C. 2004. Mastitis Bovina. Cuatro Vientos. No 41. Febrero-Marzo. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. pp. 24-26. (En línea). Consultado 22 Jun. 2016 Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>

Bertolini, M. y Bertolini, L. R. 2009. Advances in reproductive technologies in cattle; from artificial insemination to cloning. Red. Med. Vet. Zoot., 56:184-194

Camuerga, E. 2004. Beneficios de la leche de vaca para el ser humano. Rev. Acontecer lechero. Publicación Especial de Ediciones Pecuarias. Pp 22-25. (En línea). Consultado 14 Marz. 2016 Disponible en: [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/REYES\\_GUTIERREZ\\_JOSE\\_ANDRES.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/REYES_GUTIERREZ_JOSE_ANDRES.pdf)

Córdova, I.A., Pérez G.J.F. 2002. Indicadores reproductivos de bovinos en el trópico mexicano y factores que lo determinan. Med Vet 19(3): 47-56

Cutaia L., Veneranda G., Tríbulo R., Baruselli P.S., G. A. 2003. "Programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo en Rodeos de Cría: Factores que lo Afectan y Resultados Productivos". V Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba. 119-132. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/677/2/Tesis.pdf>

Dejarnete, J.M., R.B., House, W.H., Ayars; R.A., Wallace, C.E., Marshall. 2004. Shynchronization of estrus in postpartum beef cows and virgin heifers using combinations of melengestrol acetate, GnRH, and PGF2a, Journal of Animal Science, 82 867-877

Díaz, R. 2010. Buenas prácticas al ordeño y calidad de la leche. (En línea). Consultado 28 Jul. 2015 Disponible en: <http://infolactea.com/descargas/biblioteca/98.pdf>

Edwards, RA. 2002. Nutrición Animal. Sexta Edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza – España. 945-521 p.

Espinosa, L.M. 1999. Sector Agropecuario y Alternativas Comunitarias de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Primera edición. Edición Plaza y Valdés, S.A. de C.V. México .209 – 220 p.

Etgen, W.M. and Reaves, P.M. 1990. Ganado Lechero, Alimentación y administración. Primera edición, Segunda reimpresión. Editorial Limusa, S.A. de C.V. México, D. F. 155-169 p

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Guía de buenas prácticas de explotación lechera. (En línea). Consultado 22 Jul. 2015 Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-y5224s.pdf>

Fondo Ganadero. 2010. Manejo de Hato Bovino. (En línea). Consultado 22 Marz. 2016 Disponible en: <http://www.fondoganaderohn.com/manejo%20del%Hato.pdf>

García, S. M. 1997. La leche: Mitos y realidades. Rev. Acontecer bovino. III (10): 4-8

García. 1999. Industria de Alimentos Balanceados. Crianza de bovinos de doble propósito, ministerio de ganadería. Monteagudo – Bolivia. 22 p. (En línea). Consultado 14 de Marz. 2016 Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/459/1/TESIS.%20RAOUL%20%26%20FRANCISCO.pdf>

Gasque, G. R. 1986. Zootecnia lechera concreta. Editorial CECSA. México. pp 217

Gómez, MS. 2008. Nutrición y alimentación bovina. (En línea). Consultado 22 de Jul. 2015 Disponible en: <http://77adappecuarias.blogspot.com/>

González, Stagnaro, C. 1985. Evaluación de la eficiencia reproductiva en hatos bovinos. IV Congreso Venezolano de Zootecnia. Facultad de Agronomía, Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela pág. 42-47.

INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2003. Nuevas biotecnología reproductivas. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/677/2/Tesis.pdf>

La Prensa. 2013. La ganadería en Honduras va en picada. (En línea). Consultado 8 de Agost. 2015. Disponible en: [www.laprensa.hn/.../la-ganaderia-va-en-picada-apenas-hay-800000-cabezas](http://www.laprensa.hn/.../la-ganaderia-va-en-picada-apenas-hay-800000-cabezas).

Lemaires, s.f. Manejos reproductivos. (En línea). Consultado 28 Jul. 2015 Disponible en: <http://www.planagro.com.uy/publicaciones/uedy/Publica/Cart6.htm>

López FJ. 2016. Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Facultad de Ciencias Agropecuarias 4(1): 77-86. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: [http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

María Sol, B.M.M. 2009. Manual ganadero. Consultado el 20 de marzo de 2016, de [manualganadero.pdf](#).

Mass J.D.V.M. Retained placenta in beef cattle UC Davis University of California; School of Veterinary Medicine; UCD Vet News; California Cattlemen's Magazine, 2004. California, EUA. (En línea). Consultado 22 Jun. 2016 Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3604/articulos-rumiantes-archivo/causas-de-retencion-placentaria-en-el-ganado-bovino.html>

Morrison, F. 1994. Compendio de Alimentación del Ganado. Edición Limusa, S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores, Cornell University. E. U. A. 375p. (En línea). Consultado 14 Marz. 2016 Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/459/1/TESIS.%20RAOUL%20%26%20FRANCISCO.pdf>

O'Connor, M.1993. Heat detection and timing of insemination for cattle. Extension circular 402. Penn State University. University Park, PA. (En línea). Consultado 22 Marz. 2016

Disponible en:  
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32036/1/MANUAL%20DE%20INSEMINACION%20ARTIFICIAL%20EN%20BOVINOS.pdf>

Ortiz, S.J.A., García, T.O., Morales T.G. 2005. Manual para el manejo de bovinos productores de leche. Secretaria de la Reforma Agraria. México. Pp. 4-5. (En línea). Consultado 22 Marz. 2016 Disponible en:  
[http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Palma, G. A. y Brem, G.1993. Biotecnología de reproducción. 1-14 p. En: Palma, G. A (Ed.), Biotecnología de la Reproducción. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Argentina. (En línea). Consultado 22 Marz. 2016 Disponible en:  
<http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32036/1/MANUAL%20DE%20INSEMINACION%20ARTIFICIAL%20EN%20BOVINOS.pdf>

Pérez-Hernández P., Rojo, R.R. 2003. Informe del Proyecto programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en el estado de Veracruz. FUNPROVER y Colegio de Postgraduados. Tepetates, Veracruz. Pp 3-40, 85-100. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en:  
[http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Philpot, W. N. y Nickerson, S.C. 1993. La producción de Leche de Calidad y el Control de la Mastitis. Hill Farm Research Station, Louisiana Agricultural Experiment Station. Louisiana State University Agricultural Center. Holstein Association USA. Schering-Plough, Division Veterinaria. 2-19 pp. (En línea). Consultado 14 Marz. 2016 Disponible en: [http://digeset.ucol.mx/tesis\\_posgrado/Pdf/REYES\\_GUTIERREZ\\_JOSE\\_ANDRES.pdf](http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/REYES_GUTIERREZ_JOSE_ANDRES.pdf)

Portillo, B.O. 2011. La ganadería y la pobreza en honduras. (En línea). Consultado 13 Agost. 2015 Disponible en: <http://old.latribuna.hn/2011/04/10/la-ganaderia-y-la-pobreza-en-honduras/>

Rinehart, L. 2006. Producción bovina: consideraciones para la producción bovina de leche y carne basadas en pastoreo. Pdf Consultado 8 Agost. 2015 Disponible en: <http://attra.ncat.org/attra-pub/summaries/summary.php?pub=331>

Roa, A.N. 2006. Manejo reproductivo de doble propósito en las condiciones del llano venezolano. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Maracay, Venezuela 7: 50-54. (En línea). Consultado 22 Marz. 2016 Disponible en: [http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Rodríguez, F.P. 2003. Bases de la producción animal. Primera edición S/E. Universidad de Sevilla. Sevilla – España. 425- 450p. (En línea). Consultado 14 de Marz. 2016 Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/459/1/TESIS.%20RAOUL%20%26%20FRANCISCO.pdf>

Román, P.H. 1981. Potencial de producción de los bovinos en el trópico de México. Ciencia veterinaria 3:394-429. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: [http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Rounsaville, T.R., Oltenacu, P.A., Milligan, R.A., Foote, R.H. 1979. Effects of heat detection, conception rate, and culling policy on reproductive performance in dairy herds. J. DairySci. 62, 1435-1442

Salas,G., Perea. M., Flores, P. 2012. Inseminación artificial en bovinos. (En línea). Consultado 13 Agost. 2015 Disponible en: <http://www.iaaf.umich.mx/filenot/ia/ia2.pdf>

Soto, C. 2001. Reproducción bovina. Ed. Fundación Giraz, Maracaibo, Venezuela. p. XII: 171-186. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/677/2/Tesis.pdf>

Torres, C. y Sosa, A. 2001. Manual Agropecuario. Editorial Printed. Bogota-Colombia. (En línea). Consultado 14 Marz. 2016 Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1846/1/17T0710.pdf>

Valerio, D. 2012. Razas de ganado lechero. (En línea). Consultado 22 de Jul. 2015 Disponible en: [http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/08\\_09\\_53\\_temal\\_ganado\\_bovino](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/08_09_53_temal_ganado_bovino).

Villagómez AM; Castillo R.H., Villa-Godoy A., Román, PH. y Vázquez. 2000. Influencia estacional sobre el ciclo estral y el estro en hembras cebú mantenidas en clima tropical. Tec Pec Méx 38 (2): 89-103

Vivó, A.W. (Diciembre de 2010). Estudio de factibilidad del establecimiento de un hato lechero en Durango, Dgo. México. Tegucigalpa, Honduras. (En línea). Consultado 22 de Jun. 2016 Disponible en: [file:///C:/Users/Pablo/Downloads/Vol1-No4%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Pablo/Downloads/Vol1-No4%20(1).pdf)

Wttiaux, A.M. 2009. Manejo de la eficiencia reproductiva. En: Esenciales lecheras. Instituto Babcock para la investigación y desarrollo internacional para la industria lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. (En línea). Consultado 22 Marz 2016 Disponible en: [http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010.\\_Parametros-reproductivos-bovinos.pdf](http://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf)

Zambrano, J. 2007. Sistema de produccion es un sistema de lechería especializada  
Universidad Nacional de Colombia Bogota D.C. (En línea). Consultado 23 Jun. 2016  
Disponible en :  
<http://www.marengo.unal.edu.co/Html%20unidades/Unidad%20bovina/home.html>

## **IX. ANEXOS**

### **Anexo 1.**Colocación de dispositivo intra-vaginal bovino (DIB)



### **Anexo 2.**Alimentación con pasto fresco



### **Anexo 3.**Practica de tatuado y descornado



### **Anexo 4.**Limpieza de la instalación y del equipo de ordeño



### Anexo 5. Palpación



### Anexo 6. Descargando vaca recién parida



### **Anexo 7.**Despezuñe



### **Anexo 8.** Aplicación de Cánula contra mastitis



### **Anexo 9. Baño contra garrapatas y Desparasitación oral**



### **Anexo 10. Pesado de la leche**



**Anexo 11.** Control de movimiento

| FECHA | V. Paridas | Terneros |   | Terneras |   | Vaquillas<br><2 años | V.<br>Horras | Toretos | Toros | TOTAL | OBSERVACIONES |
|-------|------------|----------|---|----------|---|----------------------|--------------|---------|-------|-------|---------------|
|       |            | 1        | 2 | 1        | 2 |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |
|       |            |          |   |          |   |                      |              |         |       |       |               |

**Anexo 12.**Registros de nacimientos

| No. | Fecha de Nacimiento | No. De Madre | Nombre | Fierro de Madre | Sexo de cría | No. De cría | Color de cría | Peso de cría | ID |    |    | Fecha de destete | Observaciones |
|-----|---------------------|--------------|--------|-----------------|--------------|-------------|---------------|--------------|----|----|----|------------------|---------------|
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              | Fr | At | Ta |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |
|     |                     |              |        |                 |              |             |               |              |    |    |    |                  |               |

**Nota:** Fr= Fierro, At= Arete, Ta= Tatuaje

**Anexo 13.**Registro reproductivo

| No. | Nombre | Sincronización de celo |    | Monta |   | Fecha de monta | Toro | Diagnóstico de gestación | Fecha probable de parto | Fecha real de parto | Observaciones |
|-----|--------|------------------------|----|-------|---|----------------|------|--------------------------|-------------------------|---------------------|---------------|
|     |        | Si                     | No | N     | I |                |      |                          |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Fecha                    |                         |                     |               |
|     |        |                        |    |       |   |                |      | Positivo    Negativo     |                         |                     |               |