

# **Evaluación técnica y económica de un hato lechero en Tulcán, Ecuador**

**Cindy Carolina López Guerrero**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2010

ZAMORANO  
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

# **Evaluación técnica y económica de un hato lechero en Tulcán, Ecuador**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera Agrónoma en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Cindy Carolina López Guerrero**

**Zamorano, Honduras**  
Diciembre, 2010

# **Evaluación técnica y económica de un hato lechero en Tulcán, Ecuador**

Presentado por:

Cindy Carolina López Guerrero

Aprobado:

---

Miguel Vélez, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Director  
Carrera Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

Isidro A. Matamoros, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl Espinal, Ph.D.  
Decano Académico

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Coordinador del Área de Zootecnia

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector.

## RESUMEN

López, C. 2010. Evaluación técnica y económica de un hato lechero en Tulcán, Ecuador. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 18 p.

El total de leche comercializada en Ecuador se estima en 5,325,000 L/día, la producción está mayormente en manos de pequeños y medianos productores; por su valor representa la segunda fuente de ingresos agrícolas con \$ 390,000,000 en 2007. En la región Sierra la ganadería es una actividad común, pero poco tecnificada. Pocas empresas llevan registros técnicos y económicos que faciliten la toma de decisiones. Se realizó una evaluación técnica y económica de un hato lechero en la provincia del Carchi, Tulcán, Ecuador. Los registros manuales correspondientes a los años 2006 al 2009 fueron pasados a un formato digital para facilitar el análisis en Excel. Se analizó el manejo reproductivo, crianza de reemplazos, alimentación del hato y aspectos sanitarios, los resultados de los parámetros técnicos fueron: edad a primer servicio 20 meses, edad a primer parto 30 meses, intervalo entre parto 399 días, intervalo parto primer servicio 66 días, la longitud del periodo seco fue 63 días, el número de servicios por vaca fue 2.8, el porcentaje de vacas en lactación fue 70% con una duración de lactancias de 354 días, el porcentaje de descarte anual fue 24%. Se vendieron 82,348 L/año de leche a un precio de \$ 0.34/L, el costo total de producción de leche fue de \$ 66,509. El mayor costo directo fue la mano de obra que corresponde al 39% del costo de la operación y el mayor costo indirecto fue la maquinaria y equipos que corresponde al 14% de la operación. La rentabilidad (ingreso capital/ activo promedio) fue negativa, resultando la operación no rentable.

**Palabras clave:** Eficiencia productiva, explotaciones lecheras, ingresos económicos, parámetros reproductivos, sistema de registros.

## ABSTRACT

López, C. 2010. Technical and economical evaluation of a dairy herd in Tulcán, Ecuador. Special Project for the Program of Agricultural Engineering, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 18p.

The total amount of milk marketed in Ecuador is estimated in about 5,325,000 L/day. The production is mainly done in small and medium sized farms. The activity represents the second source of agricultural income with \$ 390,000,000 during 2007. In the Sierra region, the livestock production is generally a low tech activity. Only few enterprises keep technical and economical records that facilitate the decision making process. An economic and technical assessment was carried out of a dairy herd located in the province of Carchi, Tulcán, Ecuador. The records from 2006 till 2009 were digitalized to facilitate the evaluation using Microsoft Excel. The reproductive management, replacement management, herd feeding and health were evaluated. The results were: age at first service 20 months, age at first calving 30 months, calving interval 399 days, days from parturition to first service 66, dry period 63 days, services per cow 2.8, the percentage of cows in lactation was 70% with a lactation length of 354 days, and the cow replacements percentage was 24% per year. 82,348 L of milk were sold in 2009 at a price of \$ 0.34/L. Therefore, the total cost of the production was \$ 66,509. The largest direct cost was labor with 39% of the total and the greatest indirect cost was machinery and equipment with 14%. The profitability (capital income/average assets) was negative; consequently the operation is not profitable.

**Key words:** productive efficiency, dairy production, income, reproductive parameters, records system.

## CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Página de firmas.....	ii
	Resumen.....	iii
	Contenido.....	iv
	Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>14</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadro	Página
1. Número de vacas evaluadas por raza y año.....	3
2. Variables productivas del hato en Tulcán, Ecuador.....	7
3. Variables reproductivas del hato en Tulcán, Ecuador.....	8
4. Distribución de los costos directos para el 2009.....	9
5. Distribución de los costos indirectos para el 2009.....	9
Figura	Página
1. Venta mensual de leche 2007 al 2009.....	6
Anexo	Página
1. Calendario de vacunaciones recomendado.....	14
2. Evolución del hato 2009.....	15
3. Proyección del hato 2009.....	16
4. Evolución del hato con simulación.....	17
5. Proyección del hato con simulación.....	18

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la ganadería representa el 40% del valor total de la producción agropecuaria y es una fuente de trabajo y seguridad alimentaria para casi mil millones de personas (SOFA, 2009). El mundo exige responder a la demanda creciente de proteínas de origen animal, cuidar el ambiente y a la vez luchar contra las enfermedades que afectan al ganado y afectan la salud humana (FAO, 2010).

Ecuador es auto sostenible en la producción de leche, ésta ha crecido, aunque en el 2009 por causa de un periodo prolongado de sequía la producción disminuyó (AGSO, 2010). El consumo *per cápita* de leche en Ecuador es de 85 L/año, inferior al promedio de América Latina de 120 L/año (FEPALE, 2009) y al promedio mundial de 103.8 L/año, con grandes diferencias entre los países desarrollados con 248.2 L/año y los países en crecimiento económico con 65.7 L/año. Los indicadores de oferta y demanda pronostican un aumento del 2% para el consumo *per cápita* de los países en crecimiento económico (Arias, 2009).

El total de leche comercializada en Ecuador se estima en 5,325,000 L/día (INEC, 2008). La producción está mayormente en manos de pequeños y medianos productores; por su valor representa la segunda fuente de ingresos agrícolas con \$ 390,000,000 en 2007 (FAOSTAT, 2010). En la región Sierra la ganadería es una actividad común, pero poco tecnificada. La provincia del Carchi, tiene el mayor promedio de producción en el país con 9.4 L/vaca/día (SEAN, 2008), la ganadería se maneja en forma extensiva. Teóricamente la producción cubre los requerimientos de la provincia con un pequeño excedente (POT, 2009) pero en el 2009 no abasteció la demanda local.

La población de la provincia representa aproximadamente el 1.2% del país (POT, 2009). En las últimas cuatro décadas la población urbana (41% del total) se ha triplicado y la población rural ha crecido en un 50% (Velasco, 2008). Únicamente el 9% de la superficie de la provincia tiene capacidad para actividades agrícolas, frente al 26% que se ocupa actualmente.

La población de ganado vacuno en Ecuador creció en 3.43% entre 2007 y 2008 (INEC-ESPAC, 2008). Los animales en la provincia generalmente son encastes de Holstein, Normando o Pardo Suizo con criollo. Últimamente hay un interés por la raza Jersey, ya que la leche tiene mejor precio por su contenido de grasa. Sin embargo, cambiar la raza de un hato por medio de cruzamiento tarda por lo menos 20 años, aunque el trasplante de embriones permite acelerar este proceso pero requiere una fuerte inversión de capital (Vélez *et al.*, 2009).

En las explotaciones lecheras es importante evaluar los parámetros productivos, reproductivos y económicos, ya que con los resultados se tiene una concepción real de lo

que está sucediendo en ellas (Montenegro, 1989). Los registros permiten tomar decisiones, realizar mejoras a tiempo para proyectar a la ganadería como una empresa, sin importar el tamaño o grado de tecnificación de la explotación (Morales *et al.*, 2003).

En la Provincia del Carchi pocas empresas llevan registros técnicos y económicos, los datos disponibles son información reproductiva, producción, y en raros casos información sanitaria. No hay investigación y no existe una base de datos donde los ganaderos puedan conocer los parámetros de la zona y así realizar ajustes en sus explotaciones.

Se realizó una evaluación técnica y económica de un hato lechero en la provincia del Carchi, Tulcán, Ecuador, para conocer la rentabilidad de la operación, los objetivos específicos fueron: establecer los registros digitales de la información técnica y económica, identificar el manejo sanitario en el hato, analizar el manejo reproductivo, crianza del hato, analizar el comportamiento productivo del hato y realizar una simulación del hato de acuerdo a la capacidad de las instalaciones, el manejo de las pasturas y los parámetros reproductivos encontrados.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### INFORMACIÓN GENERAL DE LA FINCA

**Ubicación:** La finca se encuentra ubicada a 14 km de la ciudad de Tulcán, Cantón Tulcán en la Provincia del Carchi, Ecuador a una altura de 2,950 msnm, con una temperatura media de 13 °C. La precipitación anual oscila entre 1000-1400 mm. Los meses de menor precipitación son de mayo a septiembre con medias de 20-40 mm/mes y los de mayor precipitación son de octubre a abril con 100-200 mm/mes. La finca tiene 150 ha destinadas a ganadería y 60 ha a la agricultura (20 ha para siembra de papa y 40 ha de cebada o zanahoria). Cuenta con vías de acceso sin pavimentar y la topografía es irregular.

### ESTRUCTURA DEL HATO

**Animales:** Se analizaron los registros productivos y reproductivos correspondientes a los años 2006, 2007, 2008 y 2009. En promedio se tuvieron 21 vacas en producción por año, con una producción de alrededor de 10 L/vaca/día (Cuadro 1).

Cuadro 1. Número de vacas evaluadas por raza y año

Raza	2006	2007	2008	2009
Criollo	2	1	0	0
Holstein	11	26	23	17
Normando × Holstein	0	2	11	17
Normando	3	3	2	2
Pardo Suizo	1	0	0	0
Total	17	32	36	36

### MANEJO

**Alimentación:** Se utiliza el pastoreo rotacional en praderas con una mezcla de Ray Grass (*Lolium perenne*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y Trébol Blanco (*Trifolium repens*). La rotación varía entre 25 y 35 días. En ocasiones se alimenta con desechos de cultivos de papa o zanahoria y se siembra remolacha forrajera. Se suministra sal mineralizada *ad libitum*; no se suplementa con balanceados.

**Sistema de crianza de ternero:** Las vacas se secan dos meses antes del parto. Cuando están próximas al parto son ubicadas cerca de la sala de ordeño, donde se puede asistir el parto de ser necesario, y asegurar que el ternero ingiera calostro lo más pronto posible.

Los terneros son separados de la madre y alimentados con 4 L/día de leche hasta los 80 a 90 días.

**Instalaciones y equipos:** La sala de ordeño cuenta con 20 collarines, 10 por cada lado, el equipo de ordeño es de seis puestos con línea de conducción y enfriador de placas. También se cuenta con un tractor, arado y rastra utilizados para la siembra de las pasturas y los cultivos en general.

**Manejo sanitario y reproductivo:** Los terneros de uno a seis meses se desparasitan una vez al mes por vía oral con albendazol o fenbendazol, a los 12 meses se realiza una desparasitación con levamisol y luego se desparasitan con los animales adultos. Los animales adultos se desparasitan cada tres a cuatro meses dependiendo del clima, en las vacas dependiendo del estado de producción, para ello se rotan albendazol y fenbendazol.

La incidencia de *Fasciola hepatica* es baja, cuando existe sospecha se desparasita el animal específico. Contra ectoparásitos como piojos y moscas se usa cipermetrina aplicada en la cruz del animal.

Se realizan vacunaciones contra fiebre aftosa dos veces por año con las campañas de vacunación obligatorias del país, contra brucelosis se usaba Rb51, desde el 2009 el gobierno realiza vacunaciones gratuitas con cepa 19 y se identifican los animales con un arete para evitar falsos positivos.

Las terneras se vacunan una vez al año contra diarrea viral bovina, virus sincitial, rinotraqueitis infecciosa bovina y leptospirosis. Contra influenza 3 se vacunan a los tres meses revacunando a los 21 días; la vacuna triple contra carbunco, edema y septicemia se aplica a los cuatro meses y con un refuerzo a los 21 días. Los adultos se vacunan con la triple dos veces al año. La incidencia de mastitis es baja con dos a tres casos al año pero siempre se realiza un control mensual con el California Mastitis Test (CMT).

Mensualmente se realizan controles ginecológicos (por medio de palpación rectal) para diagnosticar el estado reproductivo del animal (preñez, características de ovarios y cuernos).

**Comercialización:** La leche se vende a la Industria Lechera Carchi S.A., el precio depende de la calidad, el promedio es \$ 0.34/L. El ganado se vende en las ferias que se realizan en Tulcán o en la finca, en la época seca a \$ 0.95/kg en pie y en la época lluviosa a \$ 1.10/kg en pie, no se venden hembras de reemplazo.

## METODOLOGÍA

Para el estudio se utilizaron los registros manuales de los años 2006 a 2009. Los datos fueron llevados a un formato digital (Microsoft Excel<sup>®</sup>) con el cual se evaluó la información técnica. Para la parte económica, se utilizó el programa ZAMOINVERSIONES. La información obtenida se comparó con parámetros reproductivos y productivos estándares para hatos lecheros. Los datos con los que se

contó fueron: inventario del ganado, datos reproductivos, registros de producción de leche, registros sanitarios y ginecológicos.

## **VARIABLES ANALIZADAS**

### **Parámetros productivos**

1. Producción de leche.
2. Duración de las lactancias (días).
3. Longitud del periodo seco.

### **Parámetros reproductivos**

1. Edad a Primer Servicio (EPS) en meses.
2. Edad a Primer Parto (EPP) en meses.
3. Intervalo Entre Partos (IEP) en días.
  - 3.1 Intervalo entre Parto y Primer Servicio (IPPS) en días.
  - 3.2 Servicios por Concepción (S/C).
4. Porcentaje de descarte.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### PARÁMETROS PRODUCTIVOS

**Producción de leche:** La producción y la composición de la leche de un animal se ven afectadas por factores genéticos y ambientales. En un hato lechero de bovinos se busca tener un parto por año con una lactancia de 305 días (Montenegro, 1989). Del total de vacas analizadas el porcentaje de vacas en lactancia fue 94, 72, 56 y 70 en los años 2006, 2007, 2008 y 2009, el valor meta es de 84% (Vélez *et al.*, 2009).

El total de litros vendidos por año fue de 90,266; 73,884 y 82,894 en el 2007, 2008 y 2009 respectivamente, el promedio de producción mensual para el 2009 fue de 6,393 l con un promedio de 21 vacas en lactancia por mes (Cuadro 2). Debido al periodo prolongado de sequía en el 2009, se tuvo una baja producción de leche. La producción mensual fue variable, la mayor producción se obtuvo en julio de 2007 con 11,047 l y 24 vacas en ordeño, la menor producción se obtuvo en febrero de 2009 con 4 ,093 l y 20 vacas en ordeño (Figura 1). Esto se atribuye a factores ambientales y al número de animales en ordeño.

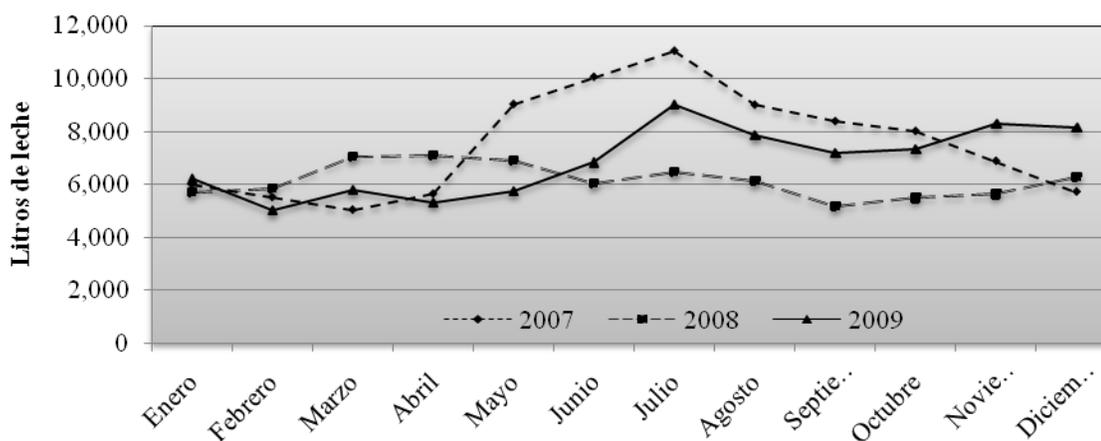


Figura 1. Venta mensual de leche 2007 al 2009.

**Duración de la lactancia:** La duración de una lactancia ideal es de 305 días según Ventura y Martínez (2002) y está dada por la fertilidad de las vacas y la necesidad de secarlas antes del parto. La longitud promedio de las lactancias fue de 354 días (Cuadro 2). En Honduras, Alvarado y Cuestas (2002) encontraron en encastes de Holstein un

promedio de 303 días, pero las condiciones ambientales fueron diferentes ya que el estudio lo hicieron en el trópico bajo del norte de Honduras.

**Longitud del periodo seco:** El periodo seco es una fase de reposo entre lactancias, necesario para la regeneración del tejido mamario y el aumento de reservas corporales, con una duración recomendada de 35 a 45 días en adultas y de 60 en vacas de primer parto (Souza s.f). El promedio del periodo seco fue 63 días, ligeramente mayor al parámetro recomendado (Cuadro 2).

Cuadro 2. Variables productivas del hato en Tulcán, Ecuador.

Parámetro	2006	2007	2008	2009
Vacas en ordeño	16	23	20	21
Porcentaje de vacas en ordeño	94	72	56	70
Producción de leche, kg	dp	90,266	73,884	82,894
Longitud de lactancia, días	dp	370	351	341
Longitud del periodo seco, días	57	60	73	62

dp= Dato perdido

## PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

El hato tiene un manejo reproductivo deficiente, generando un menor número de lactancias y menor producción de leche durante la vida del animal (Cuadro 3). A pesar de que la edad a primer servicio y edad a primer parto esté dentro de los parámetros, la deficiencia en la detección de celos y el alto porcentaje de vacas a ser servidas y no fecundadas afectan el estado reproductivo del hato.

**Edad a Primer Servicio (EPS):** Con un manejo adecuado las hembras de remplazo se pueden servir entre los 15 a 19 meses, logrando así una mayor eficiencia reproductiva al producir más terneros en su vida útil. El promedio de la edad a primer servicio en el hato fue de 20 meses (Cuadro 3).

**Edad a Primer Parto (EPP):** La edad a primer parto normal oscila entre 24 y 28 meses, en el hato es de 30 meses, ligeramente superior al rango recomendado (Cuadro 3).

**Intervalo Entre Partos (IEP):** Corresponde a los días de la gestación (280) más los días del periodo abierto. Puede ser afectado por: deficiente manejo en la detección de celos, mala nutrición, ocurrencia de abortos y calidad del semen o la eficiencia reproductiva del toro (Arias, 2000). El intervalo en el hato fue de 399 días. Esto se debió a una mayor longitud del periodo abierto por fallas en la concepción y bajo porcentaje en detección de celos (Cuadro 3).

**Intervalo Entre Parto Primer Servicio (IPPS):** Es el tiempo que transcurre desde el momento del parto hasta que se realiza el primer servicio y está dado en función del

retorno de la actividad ovárica y la involución uterina, manifestado con la presencia del primer celo. Para el hato fue de 66 días, que se encuentra dentro del rango de 50 a 70 días recomendado (Cuadro 3).

**Servicios por Concepción (S/C):** El promedio adecuado para un hato lechero debe estar entre 1.8 y 2.0. Más de 2.5 servicios por concepción se considera como un problema (Hincapié *et al.*, 2001). El promedio analizado en el hato fue 2.8, lo que se atribuye a las fallas mencionadas en la detección del celo y la inseminación oportuna (Cuadro 3).

**Porcentaje de descarte:** En un hato lechero cada año se descarta entre 25 y 30% de las vacas. Las vaquillas de reemplazo representan entre el 15 y 20% de los costos totales de la finca y los costos de alimentación son el 55% de los costos de crianza (Arias, 2003). En el estudio se encontró un descarte promedio de 24% (Cuadro 3).

Cuadro 3. Variables reproductivas del hato en Tulcán, Ecuador

Variable	2006 <sup>1</sup>	2007	2008	2009	Promedio
Edad a primer servicio, meses	18	21	17	22	20
Edad a primer parto, meses	30	30	29	31	30
Intervalo entre partos, días	601	387	406	405	399
Intervalo parto a primer servicio, días	93	48	89	62	66
Servicios por concepción	2.1	2.7	3.1	2.7	2.8
Porcentaje de descarte	12	16	20	37	24

dp= Dato perdido

<sup>1</sup>= Los datos para el 2006 fueron tomados como referencia y para lograr calcular los parámetros del 2007. No existe una seguridad de 100% sobre las fechas analizadas en los registros.

## PARÁMETROS ECONÓMICOS

El análisis económico sólo incluye información correspondiente al 2009, para el que se contó con información sobre: a) Ingresos de \$ 34,006 que correspondieron a la venta de leche, machos reproductores, vaquillas y vacas de descarte; b) egresos de \$ 66,509 que corresponden a los costos directos e indirectos.

En una proyección a 10 años se observa una pérdida constante si no se mejoran los parámetros reproductivos (Anexo 3). Asumiendo un mejor manejo y aumentando el número de animales en el hato de acuerdo a la capacidad de la finca se logrará mejorar el panorama actual de la explotación (Anexo 5).

**Costos directos:** En los costos directos se incluyen: mano de obra, el cultivo de los forrajes, sal mineralizada, melaza, sanidad (visitas del veterinario, desparasitantes, vacunas, antibióticos y otros), suministros de limpieza, combustibles, lubricantes y repuestos para los equipos, uniformes de trabajo y herramientas. El mayor porcentaje correspondió al costo anual de mano de obra (Cuadro 4).

Cuadro 4. Distribución de los costos directos en el 2009.

	(\$)	(%)
Mano de obra	25,060	55
Forrajes y sales mineralizadas	10,107	22
Sanidad	1,847	4
Reproducción	983	2
Animales muertos	2,920	6
Combustibles y lubricantes	1,555	3
Suministros varios	3,159	7
Total	45,631	100

**Costos indirectos:** Los costos indirectos que se tomaron en cuenta son: terreno, instalaciones, maquinaria y equipos y ganado (Cuadro 5). Siendo el mayor costo el representado por la maquinaria y equipo.

Cuadro 5. Distribución de los costos indirectos en el 2009.

	(\$)	(%)
Terreno	7,200.00	34
Instalaciones	2,669.00	13
Maquinaria y equipo	9,043.00	43
Ganado	1,947.00	9
Otros gastos	20	0
Total	20,879.00	100

## **4. CONCLUSIONES**

- El hato tiene un manejo reproductivo deficiente. Sólo se tiene un 70% de vacas en lactancia y lactancias prolongadas de 354 días lo que reduce el promedio de vaca/día.
- La edad al destete en terneros es 52% mayor al rango de referencia, la mortalidad en un 8%, siendo 4% para animales jóvenes.
- El costo de mano de obra corresponde al 39% del costo total de la operación, que afectan la rentabilidad ya que superan el 8% esperado.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Mejorar la detección de celos y capacitar al inseminador para mejorar los porcentajes de concepción.
- Aprovechar la capacidad de las instalaciones e introducir más animales al hato.
- Reducir la edad al destete de los terneros y analizar costos de crianza con sustitutos lácteos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

AGSO. 2010. Queremos dar seguridad al sector (en línea). Consultado 3 de abril de 2010. Disponible en:

[http://www.agsosite.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7&Itemid=6](http://www.agsosite.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=6)

Alvarado, R.; Cuestas, H. 2002. Análisis productivo y reproductivo del hato lechero de la Hacienda Tapalapa en Santa Bárbara, Honduras, utilizando el programa VAMPP. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 21 p.

Arias, X. 2000. El manejo de la información como herramienta práctica al alcance del ganadero (en línea). Santa Fe de Bogotá, CO. Consultado 29 de julio de 2010. Disponible en: [http://www.encolombia.com/acovez24284\\_temas11.htm](http://www.encolombia.com/acovez24284_temas11.htm)

Arias, R. 2003. Determinación del consumo de materia seca de vaquillas Holstein de reemplazo. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 22 p.

Arias, P. 2009. Perspectivas Alimentarias; Análisis de los mercados mundiales (en línea). Consultado 16 de diciembre de 2009. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/012/ak341s/ak341s00.pdf>

FAO. 2010. Aumenta consumo y producción de productos pecuarios en América Latina y el Caribe (en línea). Consultado 5 de mayo del 2010. Disponible en: <http://www.nacionesunidas.org.co/?apc=i1-----&x=61152>

FAOSTAT. 2010. The Agriculture production domain (en línea). Consultado 10 de mayo de 2010. Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>

FEPALE. 2009. Si a la leche, por la salud de nuestros hijos (en línea). Consultado 10 de agosto de 2009. Disponible en:

[http://www.elciudadano.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2788:magap-se-suma-a-las-celebraciones-del-dia-mundial-de-la-leche&catid=4:social&Itemid=45](http://www.elciudadano.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=2788:magap-se-suma-a-las-celebraciones-del-dia-mundial-de-la-leche&catid=4:social&Itemid=45)

Hincapié, J.J.; Ocampo, E.; Blanco, G. 2001. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Tegucigalpa, Honduras. Ed. Prografic. 303 p.

INEC. 2008. Visualización de estadísticas agropecuarias del Ecuador ganado vacuno (bovino) cantidad y destino de la leche (en línea). Consultado 14 de agosto de 2009. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.com/lcds-samples/testdrive-remoteobject/main.html#app=5ab8&9270-selectedIndex=1>

INEC-ESPAC. 2008. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua, Ecuador (en línea). Consultado 12 de agosto de 2009. Disponible en: [http://www.inec.gov.ec/web/guest/descargas/basedatos/inv\\_eco/espac](http://www.inec.gov.ec/web/guest/descargas/basedatos/inv_eco/espac)

Montenegro, G. 1989. Evaluación de parámetros productivos, reproductivos y económicos en ganado de leche de las haciendas “El Salado” e “Ingatola en la provincia del Carchi”. Universidad Central, Facultad de Ingeniería Agronómica y Medicina Veterinaria. 110 p.

Morales, D.; Pérez, A.; Botero, R. 2003. Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical, Universidad Earth, Costa Rica, 8 p.

SEAN. 2008. Resumen Ejecutivo sobre la Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC (en línea). Consultado 12 de agosto de 2009. Disponible en: <http://www.ecuadorencifras.com/lcds-samples/testdrive-remoteobject/main.html#app=5ab8&9270-selectedIndex=1>

SOFA. 2009. El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación (en línea). Consultado 22 de septiembre de 2009. Disponible en: <http://www.fao.org/catalog/inter-s.htm>

Souza, A. s. f. Duración del periodo seco, salud postparto temprano y fertilidad en vacas lecheras. (en línea). Consultado 17 de agosto de 2010. Disponible en: [http://www.accelgen.com/docs/repro\\_connections/sp.vol.1.issue.3.pdf](http://www.accelgen.com/docs/repro_connections/sp.vol.1.issue.3.pdf)

POT. 2009. Fase Informativa del Plan de Ordenamiento Territorial de la Provincia del Carchi (en línea). Consultado 11 de octubre de 2009. Disponible en: <http://www.carchi.gov.ec/datos/AGENDA1.pdf>

Velasco, C. 2008. Carchi en cifras (en línea). Consultado el 1 de septiembre de 2009. Disponible en: <http://www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia=4> and [http://carlosvelascoenriquez.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=44&Itemid=55](http://carlosvelascoenriquez.com/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=55)

Vélez, M.; Hincapié, J.; Matamoros, I. 2009. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Sexta ed. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 294 p.

Ventura, E.; Martínez, M. 2002. Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el valle del Yeguaré. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 27p.

## 7. ANEXOS

Anexo1. Calendario de vacunaciones recomendado

<b>VIRALES Y LEPTOSPIRA</b> <b>DVB=</b> Diarrea Viral Bovina <b>VIRUS SINCITAL</b> <b>IBR=</b> Rinotraqueitis Infecciosa Bovina <b>LEPTOSPIROSIS</b> <b>PI3=</b> Para Influenza 3
<b>BRUCELA</b> <b>RB51</b> Se revacuna antes de la monta (15meses)
<b>TRIPLE=</b> Carbunco, Edema, Septicemia
<b>FIEBRE AFTOSA</b> Se vacuna con las campañas *

### ESQUEMA PARA VACUNACION EN TERNEROS(A) Y ANIMALES NO VACUNADOS

Calostro	4 meses	Refuerzo	Triple	Refuerzo	Refuerzo	Fiebre Aftosa
	<b>Virales y Leptospira</b>	15- 21 días		15- 21 días	15-21 días	
				<b>Brucela RB51</b>	*	

### ESQUEMA PARA VACUNACION EN GANADO ADULTO

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
	<b>Triple</b>				<b>Aftosa</b>
Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	<b>Triple</b>			<b>Virales y L</b>	<b>Aftosa</b>

## Anexo 2. Evolución del hato 2009

PROYECCION DEL INVENTARIO DE GANADO												
PARAMETROS	META	REAL	VALOR DE INVENTARIO DEL GANADO									
Porcentaje de descarte vacas (%/año)	25-30	19.0	Vacas adultas		1000							
Intervalo entre partos (meses)	< 14	15.0	Va q 12 meses - parto		1200							
Edad a primer parto(meses)	26-28	29.3	Terneras 0-12 meses		400							
Mortalidad 0-12 meses (%)	< 10	10.0	Toretos +12 meses		300							
Descarte y mortalidad vaquillas (%/año)	4	4.0	Toretos 0-12 meses		120							
Número inicial de vacas adultas		36										
Número inicial de terneras, 0-12 meses		13										
Numero inicial de vaquillas, 12+ meses		10										
% de vacas secas/vaca en ordeño (DEL)		3%	COMPRA DEL GANADO		Año	Númerc	Valor					
% de vacas secas/vaca en ordeño (IEP)		20%	Vacas adultas / primera lactancia		2	5	1300					
Capacidad de carga de la finca (UA/ha)		60	Va q 12 meses - parto		5	4	1200					
			Terneras 3-12 meses		2	4	780					
<b>COMPRA DE GANADO POR AÑO</b>												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vacas adultas / primera lactancia	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Va q 12 meses - parto	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	
<b>AÑO</b>												
DESCRIPCION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Crecimiento Anual (%)
<b>Total Vacas en Ordeño</b>	26	28	8	8	9	10	14	15	17	19	21	-2.08
Primera Lactancia		7	-19	1	3	3	6	4	5	5	6	
% Primerizas		24	-226	15	29	27	41	27	28	27	27	
Vacas secas	10	6	2	2	2	2	3	3	3	4	4	
<b>Terneras, 0-12 Meses</b>	13	11	4	3	3	4	5	6	7	7	8	-4.63
% de las Vacas	50	38	42	37	39	38	40	38	38	38	38	
<b>Vaquillas, 12+ Meses</b>	10	-29	2	4	4	9	6	7	8	9	-7	#N/A
% de las Vacas	38	-103	21	49	44	85	45	46	45	45	-33	
Vacas Descartadas		5	5	2	2	2	2	3	3	3	4	
Terneras Muertas		1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	
Terneras Descartadas, 0-12 Meses		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vaquillas Descartadas, 12+ Meses		0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Terneros, 0-12 Meses</b>	9	11	4	3	3	4	5	6	7	7	8	-4.63
<b>Toretos, 12+ Meses</b>	47	22	-30	-28	25	39	-10	-36	5	44	15	-10.70
Total reemplazos, % de las vacas	88	-65	62	86	83	124	85	85	84	84	5	
<b>Total cabezas</b>	115	48	-11	-9	47	67	24	1	46	90	50	
<b>TOTAL UA</b>	93	41	-9	-7	38	54	19	1	37	72	41	
<b>Vaquillas a vender</b>	44	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0	



## Anexo 4. Evolución del hato con simulación

PROYECCION DEL INVENTARIO DE GANADO												
PARAMETROS	META	REAL	VALOR DE INVENTARIO DEL GANADO									
Porcentaje de descarte vacas (%/año)	25-30	19.0	Vacas adultas	1000								
Intervalo entre partos (meses)	< 14	14.0	Vaq 12 meses - parto	1200								
Edad a primer parto(meses)	26-28	28.0	Terneras 0-12 meses	400								
Mortalidad 0-12 meses (%)	< 10	5.0	Toretas +12 meses	300								
Descarte y mortalidad vaquillas (%/año)	4	2.0	Toretas 0-12 meses	120								
Número inicial de vacas adultas		36	<b>COMPRA DEL GANADO</b>									
Número inicial de terneras, 0-12 meses		13	Año	Númerc	Valor							
Numero inicial de vaquillas, 12+ meses		10	Vacas adultas / primera lactancia	2	5	1300						
% de vacas secas/vaca en ordeño (DEL)		3%	Vaq 12 meses - parto	5	4	1200						
% de vacas secas/vaca en ordeño (IEP)		14%	Terneras 3-12 meses	2	4	780						
Capacidad de carga de la finca (UA/ha)		300										
<b>COMPRA DE GANADO POR A</b>												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Vacas adultas / primera lactancia	60	10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vaq 12 meses - parto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Terneras 0-12 meses	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>AÑO</b>												
DESCRIPCION	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Crecimiento Anual (%)
<b>Total Vacas en Ordeño</b>	<b>90</b>	<b>85</b>	<b>84</b>	<b>92</b>	<b>107</b>	<b>123</b>	<b>142</b>	<b>159</b>	<b>173</b>	<b>181</b>	<b>191</b>	7.80
Primera Lactancia	3	2	10	25	33	36	42	45	44	41	44	
% Primerizas	3	3	12	27	30	29	30	28	25	23	23	
Vacas secas	10	12	12	13	15	18	20	23	25	26	27	
<b>Terneras, 0-12 Meses</b>	<b>13</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	20.03
% de las Vacas	14	36	44	43	43	43	43	43	42	42	42	
<b>Vaquillas, 12 - 24 meses</b>	<b>3</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>44</b>	<b>49</b>	<b>57</b>	<b>61</b>	<b>59</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	33.68
<b>Vaquillas &gt; 24 meses</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	
Vacas Descartadas		17	16	16	18	20	23	27	30	33	34	
Terneras Muertas		2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	
Terneras Descartadas, 0-12 Meses		0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
Vaquillas Descartadas, 12+ Meses		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
<b>Terneros, 0-12 Meses</b>	<b>9</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>39</b>	<b>46</b>	<b>53</b>	<b>61</b>	<b>68</b>	<b>73</b>	<b>77</b>	<b>81</b>	20.03
<b>Toretas, 12+ Meses</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	#N/A
Total reemplazos, % de las vacas	18	52	84	90	89	89	85	80	75	75	71	
<b>Total cabezas</b>	<b>125</b>	<b>172</b>	<b>203</b>	<b>229</b>	<b>264</b>	<b>303</b>	<b>344</b>	<b>377</b>	<b>400</b>	<b>420</b>	<b>434</b>	
<b>TOTAL UA</b>	<b>119</b>	<b>141</b>	<b>161</b>	<b>182</b>	<b>210</b>	<b>242</b>	<b>274</b>	<b>301</b>	<b>320</b>	<b>336</b>	<b>348</b>	
<b>Vaquillas a vender</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	

