

Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el Valle del Yeguaire

Darling Eduardo Ventura Melgar

Melvin Omar Martínez Reyes

Honduras
Diciembre, 2002

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el Valle del Yeguaré

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado
Académico de Licenciatura.

Presentado por

Darling Eduardo Ventura Melgar

Melvin Omar Martínez Reyes

Honduras
Diciembre, 2002

Los autores conceden a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Darling Eduardo Ventura Melgar

Melvin Omar Martínez Reyes

Honduras
Diciembre, 2002

Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el Valle del Yeguaré.

presentado por:

Darling Eduardo Ventura Melgar

Melvin Omar Martínez Reyes

Aprobada:

Miguel Vélez, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph.D.
Coordinador Área Temática

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

Jorge Iván Restrepo, M.B.A.
Coordinador de Carrera de
Ciencia y Producción
Agropecuaria

Mario Contreras, Ph.D.
Director Ejecutivo

Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico

DEDICATORIA
D.E.V.

A Dios por las bendiciones que ha derramado en mi y por estar conmigo en cada momento dándome la fortaleza para poder seguir adelante.

A mis padres Octavila Melgar y Roberto Ventura quienes me han dado su grandioso apoyo, por el inmenso esfuerzo que han hecho y por mostrarme siempre el camino del bien.

A mis hermanos Neblin Ismery, Roberto Danery, Olger Ely y Rony Javier.

A mis abuelitos Ismelda Espinoza y Juan Ventura que en paz descansa.

DEDICATORIA
M.O.M.

A mi Dios por haberme dado la sabiduría para lograr salir adelante.

A mi padre por ser la persona que más admiro, por tener ese espíritu de lucha y sacrificio por el trabajo y por el gran esfuerzo que ha realizado para que yo pueda terminar mis estudios.

A mi madre y hermanos por toda la confianza que depositaron en mí y por todos los consejos que me han brindado durante todo este tiempo.

A mis abuelas queridas Ela, Eloisa y Bertha por todos sus consejos que me han dado durante mi vida.

A mis amigas Giselle y Arlette por regalarme su cariño y amistad incondicional y por hacerme pasar momentos alegres.

A mi querida y siempre recordada tía Maritza que aunque ya no está conmigo físicamente, siempre la llevaré en mi pensamiento.

Al Dr. Balbitrudis Sosa por todas las enseñanzas brindadas durante mi práctica especial.

AGRADECIMIENTOS
D.E.V.

A Dios por darme la sabiduría y por permitir que yo lograra las metas que un día trace.

A mis queridísimos padres por mostrarme siempre el camino a Dios, por su comprensión y sacrificio.

A mis hermanos por el apoyo brindado, por la amistad sincera que siempre hemos tenido.

A mi tía Carmen Melgar y a Don Julio Salgado por sus consejos y ayuda.

A todos mis tíos (as) y primos (as).

Al mi asesor principal el Dr. Miguel Vélez por su enorme ayuda y sus consejos.

Al Dr. Isidro Matamoros por su ayuda y colaboración.

A Melvin Martínez por su grandiosa colaboración en la realización de este proyecto.

A mis amigos Jorge Hernández, Melvin Ramírez, Rodolfo Díaz, Cesar Ventura, Guillermo Donaire, Juan Carlos Amador, Neptaly Figueroa, Cecilio Torres, Francisco Cueva, Nelson Ramírez, Héctor Cuestas, Andrea Orellana, Dennis Portillo, Juan López, Mario Torres, Arnulfo Pineda.

A Elizabeth Vásquez por su grandiosa ayuda y amistad sincera.

A la Familia Mejía – Guerra por su amistad.

AGRADECIMIENTOS

M.O.M.

A mi Dios todo poderoso por haber derramado muchas bendiciones durante mi camino y por enseñarme a distinguir lo bueno de lo malo.

A mis padres, Iris y Melvin por todo el apoyo que me brindaron en los momentos más difíciles y por los consejos que me dieron para poder salir adelante.

A mis hermanas Ela, Iris, Ana lucía por todo su apoyo y por haber confiado siempre en mi.

A mi hermano Jose Daniel por todas las alegrías que me ha dado.

A Darling Ventura por su amistad sincera y por su apoyo especial para la realización de este proyecto.

A mis amigos Frank, Ever, Gerson, Jose, Rony, Javier, Domingo, Alicia y Violeta por brindarme su amistad.

A mi asesor principal Dr. Miguel Vélez por sus enseñanzas y por sus consejos.

A toda la clase EXODO por los buenos momentos que compartimos y que nunca olvidaré.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de Firmas.....	iii
Dedicatorias.....	iv
Agradecimientos.....	vi
Resumen.....	viii
Nota de Prensa.....	ix
Contenido.....	x
Índice de Cuadros.....	xii
Índice de Figuras.....	xiv
Índice de Anexos.....	xv
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
2.1 Localización del trabajo y fuente de información.....	2
2.2 Animales.....	2
2.3 Metodología.....	2
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
3.1 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.....	4
3.1.1 Edad al Primer Parto (EPP).....	4
3.1.2 Intervalo entre Partos (IEP).....	5
3.1.3 Longitud del Período Seco (LPS).....	6
3.1.4 Servicios por Concepción (S/C).....	8
3.1.5 Intervalo entre Parto y Concepción (IPC).....	9
3.1.6 Intervalo entre Parto y Primer Servicio (IPPS).....	11
3.1.7 Efecto del Índice Temperatura-Humedad (ITH).....	12
3.2 PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	14
3.2.1 Producción de Leche.....	14
3.2.2 Producción de Leche por Lactancia.....	15
3.2.3 Producción de Leche por Mes de Parto.....	15
3.2.4 Longitud de la Lactancia.....	16
3.2.5 Efecto de la longitud del Período Seco sobre la Producción de Leche.....	17

4.	CONCLUSIONES.....	19
5.	RECOMENDACIONES.....	20
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	21
7.	ANEXOS.....	23

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Número de animales evaluados en las dos fincas por raza.....	2
2.	Edad al Primer Parto.....	4
3.	Edad al Primer Parto por Año de Parto.....	5
4.	Intervalo entre Partos.....	5
5.	Intervalo entre Partos por Año de Parto.....	6
6.	Longitud del Período Seco.....	7
7.	Longitud del Período Seco por Año de Parto.....	7
8.	Servicios por Concepción.....	8
9.	Servicios por Concepción por Año de Parto.....	9
10.	Intervalo entre Parto y Concepción.....	9
11.	Intervalo entre Parto y Concepción por Año de Parto.....	10
12.	Intervalo entre Parto y Primer Servicio.....	11
13.	Intervalo entre Parto y Primer Servicio por Año de Parto.....	12
14.	Correlación entre el ITH semanal y las Concepciones en la misma.....	13
15.	Producción de Leche ajustada a los 305 días por Raza.....	14
16.	Producción de Leche ajustada a los 305 días por Año de Parto.....	14

17.	Longitud de la Lactancia por Raza.....	17
18.	Correlación entre Producción de Leche y Período Seco.....	17
19.	Comportamiento Productivo de los diferentes grupos raciales en Kg. por Día de Intervalo entre Parto y por Día en Lactancia.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Intervalo entre Parto y Concepción.....	10
2.	Frecuencia del Intervalo entre Parto y Primer Servicio.....	11
3.	Distribución del ITH a lo largo del año en los años 1999, 2000 y 2001.....	12
4.	Regresión entre la Concepción y el ITH en el hato de Casablanca.....	13
5.	Regresión entre la Concepción e ITH en el hato de Zamorano.....	13
6.	Producción de Leche por Lactancia ajustada a los 305 Días en los dos hatos.....	15
7.	Producción de Leche por Mes de Parto, ajustada a los 305 Días.....	16
8.	Distribución de Partos a lo largo del Año.....	16

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1.	Valores del Índice Temperatura – Humedad (ITH) Valle del Yeguaire 1999 – 2001.....	24
2.	Producción de Leche por Mes de Parto.....	25
3.	Producción de Leche por Lactancia.....	25
4.	Producción de Leche ajustada a los 305 días por Mes de Parto.....	26
5.	Intervalo entre Parto y Primer Servicio.....	26
6.	Intervalo entre Parto y Concepción.....	27
7.	Distribución de Partos a lo largo del Año.....	27

RESUMEN

Ventura, Darling E.; Martínez, Melvin O. 2002. Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el valle del Yeguaré. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, Zamorano, Honduras. 27 p.

De la eficiencia reproductiva depende la producción de leche, el período seco y el número de crías. Los registros sirven de base para el análisis de la información técnica y económica y así mejorar la eficiencia en la administración de la explotación. El objetivo del estudio fue evaluar los aspectos productivos y reproductivos del hato Casablanca y del hato del Zamorano en el valle del Yeguaré. Para el análisis reproductivo se utilizaron datos de enero de 1988 a mayo del 2002 y para el productivo de enero de 1995 a mayo del 2002. En el hato de Casablanca se analizaron datos de 209 vacas Holstein, 22 Pardo Suizo y 76 del cruce P.S. x Holstein, en el hato de Zamorano de 313 vacas Holstein, 77 Pardo Suizo y 95 Jersey. En los hatos de Casablanca y Zamorano, respectivamente los resultados fueron: edad al primer parto 38 y 29 meses, intervalo entre partos 403 y 435 días, longitud del período seco 81 y 75 días, servicios por concepción 1.90 y 2.59, intervalo entre parto y concepción 134 y 165 días, intervalo entre parto y primer servicio 84 y 88 días, producción de leche ajustada a 305 días 4203 y 4850 Kg.; en el hato de Casablanca las vacas P.S. x Holstein presentaron los mejores parámetros reproductivos y reproductivos y en el hato de Zamorano las vacas Jersey presentaron los mejores parámetros reproductivos y las vacas Holstein los productivos. El índice de Temperatura-Humedad para el Valle del Yeguaré osciló entre 68 y 79, provocando al animal un estrés moderado que no afectó significativamente la reproducción. La distribución de partos a lo largo del año fue similar en ambos hatos presentándose la menor cantidad de partos en julio, la producción de leche por mes de parto que fue menor para las vacas que iniciaron la lactancia en julio y agosto. El hato de Casablanca presentó mejores parámetros reproductivos, pero el hato de Zamorano fue mejor productivamente.

Palabras clave: Fertilidad, mejoramiento, productividad.

Abelino Pitty, Ph.D

NOTA DE PRENSA

LA IMPORTANCIA DE LA EVALUACION REPRODUCTIVA Y PRODUCTIVA EN HATOS LECHEROS.

La productividad de un hato se da en función de su capacidad reproductiva, la cual es un reflejo del bienestar animal y su relación con el ambiente, manejo y nutrición. La mejor herramienta para el manejo de la información tanto productiva como reproductiva en una explotación lechera es el uso de registros, los que sirven de base para el análisis de la información técnica y económica; además, permiten alcanzar una mayor eficiencia al momento de tomar decisiones.

Los hatos ganaderos de la hacienda Casablanca y de la Escuela Agrícola Panamericana (EAP) "Zamorano", ambos localizados en el valle del Yeguaré, se utilizaron para realizar un estudio acerca del uso de registros. Se evaluaron los registros de 307 vacas y 1,125 lactaciones en la primera finca; en la segunda se registraron 485 vacas y un total de 1,641 lactaciones.

En la parte de producción, se estableció que las vacas del cruce Pardo Suizo y Holstein alcanzaron la mayor producción de leche en el hato Casablanca; en cambio en el hato de Zamorano fueron las Holstein. La edad para el primer parto para el hato de Casablanca fue de 39 meses, mientras que para el hato Zamorano fue de 34 meses.

En el hato Casablanca el cruce Pardo Suizo x Holstein fue el que presentó las mejores características reproductivas; en cambio en el hato de Zamorano fue la raza Jersey.

En el área reproductiva el intervalo entre parto promedio por raza para Casablanca fue de 403 días y para la EAP fue de 435, mientras que el promedio de días abiertos para Casablanca fue de 134 y para el hato de Zamorano fue de 165. Sin embargo, para ambos hatos, el número de días abiertos y el intervalo entre partos que presentaron las razas en estudio, se encuentran por arriba del parámetro recomendado para el trópico. Por eso es necesario saber cuáles son las causas que originan a que se presenten los períodos prolongados y a la vez tomar medidas que permitan alcanzar una mayor eficiencia en el manejo de los hatos.

En el trópico se presentan una serie de limitantes o problemas para obtener buenas producciones, sin embargo, a pesar de las situaciones adversas se pueden alcanzar buenas producciones, siempre y cuando se le dé un buen manejo a los animales.

Licda. Sobeyda Alvarez

1. INTRODUCCIÓN

La producción mundial de leche de vacunos durante los últimos diez años (1992-2001), ha sido de unos 500 millones de toneladas por año; destacando la producción de la Unión Europea con un 26%, seguida de los Estados Unidos (15%), Rusia (8%), India (6%) y Brasil (4%), países que conjuntamente producen el 60% del total. El 85% corresponde a leche de vaca y el resto a otras especies (búfala 11%, cabra 2% y otras 2%); En los últimos diez años, el consumo de leche ha crecido a una tasa media anual del 1.6%, principalmente en los países en desarrollo (FAO, 2002).

La productividad a largo plazo de un hato depende de su capacidad reproductiva, la cual a su vez es un reflejo del bienestar animal y su relación con el ambiente, manejo nutricional y reproductivo (Vélez y col., 2002). Según Wattiaux (s.f.), de la eficiencia reproductiva depende la producción de leche, el número de crías por vaca y el de animales potenciales para reemplazo.

García (1988) evaluó los parámetros de producción y reproducción del hato de Zamorano y encontró que la raza Holstein presentó mayor producción de leche que las razas Pardo Suizo, Jersey y Guernsey. El número de lactancias por vaca fue bajo, debido a una alta tasa de descarte producto de la mastitis. La raza Pardo Suizo y el cruce Holstein x Brahman, tuvieron la mejor fertilidad, las pariciones estuvieron distribuidas uniformemente durante todo el año lo que indica que no hay un efecto climático que afecte la reproducción.

Según Arias (2000) la mejor herramienta para el manejo de la información productiva y reproductiva en explotaciones lecheras es el uso de registros; los que sirven de base para el análisis de la información tanto técnica como económica y permiten tomar a tiempo las medidas correctivas, mejorando la eficiencia en la administración de la explotación.

En el Zamorano así como en otros hatos del país se usa el programa VAMPP[®] para manejar en forma computarizada los registros de producción y reproducción. Este permite evaluarlos con relativa facilidad, por lo que se decidió evaluar el comportamiento del hato de Zamorano y el de una operación comercial de tamaño similar y ubicada igualmente en el Valle del Yeguaré.

El objetivo del estudio fue evaluar los aspectos productivos y reproductivos de dos hatos lecheros en el Valle del Yeguaré.

2. MATERIALES Y MÉTODOS.

2.1 LOCALIZACIÓN DE TRABAJO Y LA FUENTE DE INFORMACIÓN

Se usaron datos del hato Casablanca propiedad de don Roberto Gallardo y del hato de la Escuela Agrícola Panamericana "Zamorano", ambos localizados en el Valle del Yeguaré a 33 km. al sur-este de Tegucigalpa, Honduras. A una elevación de 800 msnm, con una precipitación promedio anual de 1100 mm de mayo a noviembre y una temperatura promedio de 24° C.

2.2 ANIMALES

El hato Casablanca tuvo inicialmente vacas Pardo Suizo, las que luego fueron cruzadas con Holstein, el hato de Zamorano tiene vacas Holstein, Jersey y Pardo Suizo. En total se evaluaron los registros de 307 vacas con 1125 lactaciones en la primera finca y de 485 vacas con 1641 lactaciones en la segunda. La cantidad de datos por raza se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Número de animales evaluados en las dos fincas por raza.

Raza	Casablanca		Zamorano	
	Animales	Lactancias	Animales	Lactancias
P. Suizo	22	122	77	278
P. Suizo x Holstein	76	376	---	---
Holstein	209	627	313	1029
Jersey	---	---	95	334
Total	307	1125	485	1641

2.3 METODOLOGÍA

Para realizar el análisis reproductivo se utilizaron datos de enero de 1988 a mayo del 2002 y para el análisis productivo se utilizaron datos de enero de 1995 a mayo del 2002. En ambos hatos la información productiva y reproductiva se maneja con el

programa VAMPP® versión 5.1. Para el análisis de datos, se utilizó el programa estadístico SPSS versión Windows 7.5.1. (SPSS, 1996).

Se analizaron los siguientes parámetros reproductivos: Edad al primer parto (EPP), Intervalo entre Partos (IEP), Longitud del Período Seco (LPS), Servicios por Concepción (S/C), Intervalo entre Parto y Concepción (IPC), Intervalo entre Parto y Primer Servicio (IPPS) y Efecto del Índice Temperatura – Humedad sobre la reproducción.

Para el análisis de producción de leche se utilizaron lactaciones ajustadas a 305 días y se determinó: Producción por raza, por lactancia y mes de parto, longitud de la lactancia y producción de leche por intervalo entre partos (Kg/ IEP), producción de leche por días en lactancia (Kg/ DL).

El calor afecta la producción y reproducción de las vacas (Vélez y col., 2002). El efecto aumenta con la humedad relativa ya que disminuye la evaporación del sudor y de la humedad del tracto respiratorio y se reduce la capacidad del animal de eliminar el calor metabólico. Para estudiar el efecto del clima sobre la reproducción se calculó el índice Temperatura- Humedad (ITH) que combina el efecto de la temperatura y la humedad relativa en un valor. El ITH se calculó usando la fórmula (Mc Dowell, 1972):

$$ITH = 0.72(db + wb) + 40.6$$

Donde:

db = Temperatura del bulbo seco en °C

wb = Temperatura del bulbo húmedo en °C.

El estrés causado a los animales se estimó según Armstrong (1994):

- < 72 = no hay estrés
- 72-78 = estrés moderado
- 79-89 = estrés fuerte
- 90-99 = estrés severo
- > 99 = peligro de muerte

Usando los valores semanales se calculó la regresión entre el ITH y el éxito o el fracaso de las IA realizadas en los años 1999, 2000 y 2001.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

La reproducción de un hato lechero está determinada por el intervalo entre partos, el retorno a celo (días al primer servicio) y por los días abiertos (servicios por concepción). El ciclo reproductivo ideal debe durar 365 días; el período de gestación es de 280 días lo que da lugar a un período abierto de 85 días, para esto la vaca debe retornar a celo a los 45 – 65 días. Asumiendo dos servicios por concepción se logra así el período abierto de 85 días necesarios para tener un intervalo entre partos de 365 días.

3.1.1 Edad al Primer Parto (EPP)

En el hato de Casablanca, las vacas cruzadas P. S. x Holstein y las Holstein fueron menores con 38 meses al primer parto ($P < 0.05$) que las Pardo Suizo con 44 meses. En el hato de Zamorano, las Jersey con 28 meses fueron menores ($P < 0.05$) que las Holstein y las P. Suizo con 29 y 31 meses respectivamente (Cuadro 2).

En ambos hatos la edad al primer parto es mayor a la considerada óptima para el trópico, que es de 25 a 30 meses (Stevenson, 2000). Cuando la edad al primer parto aumenta, el costo de criar una novilla incrementa por el número adicional de novillas presentes en el hato y los costos adicionales de alimentación (Wattiaux y McCullough, s.f.).

Cuadro 2. Edad al Primer Parto.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	Meses	D.E.	n	Meses	D.E.
Holstein	207	38 ^a	5.96	313	29 ^a	3.79
P. Suizo	22	44 ^b	4.94	77	31 ^b	4.22
P. S. x Holstein	76	38 ^{ac}	5.93	--	--	--
Jersey	--	--	--	95	28 ^c	3.58
Promedio	305	38	6.07	485	29	3.88

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

En el hato de Casablanca se encontró una reducción considerable en la edad al primer parto de 39 a 33 meses mientras que en el hato de Zamorano fue mínima (Cuadro 3).

Cuadro 3. Edad al Primer Parto por Año de Parto.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	Meses	D.E.	n	Meses	D.E.
1988-94	75	39 ^a	6.53	116	30 ^a	4.23
1995	21	40 ^b	3.61	31	31 ^b	2.65
1996	24	44 ^{abc}	4.42	31	26 ^{abc}	3.12
1997	24	42 ^{ad}	5.65	32	27 ^{abd}	2.26
1998	19	39 ^{ce}	5.16	18	27 ^{ab}	2.78
1999	20	41 ^f	5.21	29	29 ^{abcd}	3.73
2000	40	37 ^{abcdefg}	4.43	38	29 ^{bcd}	2.77
2001	49	35 ^{abcdefh}	4.85	36	28 ^{abc}	2.34
2002	33	33 ^{abcdefgh}	4.73	12	29 ^c	1.73
Promedio	305	38	6.07	485	29	3.88

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$

3.1.2 Intervalo entre Partos (IEP)

El IEP se divide en dos etapas: la gestación (alrededor de 280 días) y los días abiertos (período entre el parto y concepción), que pueden ser modificadas con la tecnología existente (Arias, 2000). El IEP fue menor en el hato de Casablanca que en el de Zamorano con 403 y 435 días en promedio respectivamente (Cuadro 4). En el hato de Casablanca, el cruce P. S. x Holstein tuvo un IEP ligeramente menor que las Holstein. En el hato de Zamorano, la raza Jersey tuvo un IEP menor que las vacas Holstein y Pardo Suizo ($P < 0.05$).

Cuadro 4. Intervalo entre Partos.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	Días	D.E.	n	Días	D.E.
Holstein	418	408 ^a	94	652	443 ^a	106
P. Suizo	100	401 ^{ab}	68	186	438 ^a	104
P. S. x Holstein	300	395 ^b	73	---	---	---
Jersey	---	---	---	231	408 ^b	78
Promedio	818	403	84	1069	435	101

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

En el hato de Casablanca, el IEP ha sido muy uniforme en el transcurso de los años (Cuadro 5), excepto en el año 2000 en que fue más corto y en el año de 1996 en que fue más largo ($P < 0.05$). En el hato de Zamorano, el intervalo entre partos ha sido irregular, en el período 1988/94 al 2002 hubo un incremento en el IEP, presentándose el más elevado en el año 1999 con 16.1 meses ($P < 0.05$) que se atribuye a una intoxicación masiva con aflatoxinas que se tuvo en 1997/98 (Morán, 1998).

Cuadro 5. Intervalo entre Partos por Año.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	Días	D.E.	n	Días	D.E.
1988-94	119	401 ^a	83	72	405 ^a	72
1995	59	409 ^b	85	71	433 ^b	95
1996	71	440 ^{ac}	141	63	420 ^c	93
1997	97	405 ^{cd}	85	77	472 ^{acd}	121
1998	91	409 ^{de}	74	60	456 ^a	129
1999	116	400 ^c	71	89	483 ^{abc}	127
2000	108	379 ^{abcde}	54	82	451 ^{ac}	89
2001	112	396 ^c	77	90	438 ^d	96
2002	44	398	76	38	463 ^a	136
Promedio	818	403	84	1069	435	101

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$

Según Arias (2000), para acortar el intervalo entre partos, se deben reducir los días abiertos, mediante una detección eficiente de calores, una buena nutrición, sanidad, calidad del semen (inseminación artificial) y ausencia de abortos. Según Stevenson (2000), la mayor rentabilidad de un hato se obtiene cuando el intervalo entre partos es alrededor de 365 días, ya que las vacas pasan buena parte de su vida productiva en las etapas iniciales de su lactación en las que la producción de leche es mayor. Los intervalos menores a un año no son buenos porque hay que acortar la lactancia para darle descanso a la ubre (Stevenson, 2000). De otra parte, a medida que aumenta el intervalo entre partos, disminuye el número de lactaciones durante la vida de la vaca y consecuentemente disminuye la producción total de leche ya que los intervalos prolongados entre partos están asociados con lactancias prolongadas (Hincapié y col., 2002).

3.1.3 Longitud del Período Seco (LPS)

Antes del parto, la vaca debe tener un período seco de 50 a 60 días, durante el cual pueda regenerar su tejido secretor y acumular una cierta cantidad de reservas corporales. Un período más corto reduce la producción posterior, mientras que uno más largo no redundará en una mayor producción y puede ser negativo si las vacas se engordan demasiado (Vélez y col., 2002).

En el hato de Casablanca, el período seco promedio fue de 81 días, sin mayores diferencias entre las razas. En el hato de Zamorano, el promedio fue de 75 días, el período seco más corto fue de las Jersey y el más largo el de las Holstein ($P < 0.05$). La diferencia en el PS entre los dos hatos no fue significativa y fue de 15 - 21 días más largo de lo necesario para obtener una producción óptima (Cuadro 6). Durante este período las vacas comen sin producir, lo que representa un costo adicional de alimentación. En el hato de Casablanca (Cuadro 7), la longitud del período seco ha variado a través de los años, el período más corto se presentó en el año 1995 y el más largo en los años 1996 y 1999 ($P < 0.05$). En el hato de Zamorano, a lo largo de los años la longitud del período seco ha aumentado, siendo el período seco más largo en 1998 como consecuencia de la intoxicación ya mencionada lo que obligó a secar anticipadamente algunas vacas. Según Cote (s.f.), el período seco es crítico ya que depende de éste que la ubre y el tracto digestivo se recuperen para el siguiente parto.

Cuadro 6. Longitud del Período Seco.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	Días	D.E.	n	Días	D.E.
Holstein	411	83 ^a	35	629	77 ^a	47
P. Suizo	100	83 ^a	31	178	75 ^{ab}	39
P.S. x Holstein	299	78 ^b	25	---	---	---
Jersey	---	---	---	229	69 ^b	31
Promedio	810	81	32	1036	75	43

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

Cuadro 7. Longitud del Período Seco por Año.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	Días	D.E.	n	Días	D.E.
1988-94	117	73 ^a	26	81	63 ^a	22
1995	59	64 ^{ab}	24	69	69 ^b	21
1996	71	89 ^{ab}	52	58	77 ^a	44
1997	97	81 ^{abd}	35	73	78 ^a	41
1998	91	86 ^{ab}	34	57	94 ^{ab}	70
1999	115	89 ^{abdf}	29	87	86 ^{ab}	53
2000	108	83 ^{ab}	28	79	89 ^{ab}	49
2001	109	82 ^{abf}	24	90	82 ^{abh}	54
2002	42	77 ^{bf}	18	38	87 ^{ah}	25
Promedio	810	81	32	1036	75	43

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$

3.1.4 Servicios por Concepción (S/C)

Cambios en la condición corporal, la producción de leche y el número de lactancias afectan la concepción al primer servicio (Allenstein, 1997). En el hato de Casablanca, el número de Servicios por Concepción en el cruce P.S. x Holstein fue menor que en las Holstein y P. Suizo ($P < 0.05$). En el hato de Zamorano, las vacas Jersey tuvieron un menor número de servicios por concepción en comparación con las Holstein y P. Suizo ($P < 0.05$); Sin embargo las tres razas han presentado un número de servicios por concepción por arriba del óptimo de 1.7 (Wattiaux, s.f.; Cuadro 8). En ambos hatos, las vacas Holstein tuvieron un mayor número de servicios por concepción que las Pardo Suizo ($P < 0.05$). El promedio del hato de Zamorano de 2.59, es muy superior al hato de Casablanca y al óptimo.

En el hato de Casablanca (Cuadro 9) ha habido un leve aumento en el número de servicios por concepción de 1.91 a 2.11. En el hato de Zamorano, el comportamiento del índice ha sido muy irregular, no mostrando una tendencia clara; el mayor se presentó en 1997 con 3.31; mientras que en el 2001 el número de servicios por concepción está cerca del óptimo.

Cuadro 8. Servicios por Concepción.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	(S/C)	D.E.	n	(S/C)	D.E.
Holstein	505	2.09 ^a	1.48	825	2.72 ^a	1.81
P. Suizo	109	1.76 ^b	1.13	224	2.46 ^b	1.58
P.S. x Holstein	330	1.66 ^b	0.97	---	---	---
Jersey	---	---	---	268	2.27 ^a	1.43
Promedio	944	1.90	1.30	1317	2.59	1.72

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

Una baja eficiencia en la detección de celos es probablemente el factor que más afecta el índice de preñez de una vaca fértil. La eficiencia en la detección de celos incluye al nivel de detección de celo y la exactitud de detección del mismo. La exactitud de detección puede ser baja debido a que: a) el productor no está familiarizado con los signos de celo y falla al identificar las vacas en celo; b) el celo es detectado correctamente, pero se presenta un error al identificar la vaca o al registrar el evento (Wattiaux, s.f.).

Una dieta baja en fibra reduce la tasa de concepción por una menor manifestación del celo, ya que los trastornos metabólicos causados por una acidosis también afectan a las patas, y con ello a la monta entre las vacas. Dietas altas en proteína, especialmente si son de fácil degradación en el rumen, reducen igualmente la tasa de concepción debido a una mayor incidencia de muertes embrionarias (Canfield y col., 1990).

Cuadro 9. Servicios por Concepción por Año de Parto.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	(S/C)	D.E.	n	(S/C)	D.E.
1988-94	194	1.91 ^a	1.40	723	2.49 ^a	1.37
1995	76	1.80 ^b	1.10	77	2.20 ^b	1.42
1996	90	1.88 ^c	1.43	83	3.18 ^{bc}	2.58
1997	107	1.85 ^d	1.05	92	3.31 ^{abd}	1.91
1998	100	1.64 ^e	0.92	69	2.57 ^{cde}	1.48
1999	123	1.80 ^f	1.40	93	3.22 ^{abe}	1.77
2000	127	2.15 ^e	1.41	105	2.53 ^{cdg}	1.88
2001	117	2.11 ^e	1.39	70	2.01 ^{acdeg}	1.17
Promedio	934	1.90	1.30	1312	2.59	1.72

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$

3.1.5 Intervalo entre Parto y Concepción (IPC)

De los índices de fertilidad, el intervalo entre el parto y la concepción es quizás el más importante para establecer el estado reproductivo de un hato (Lineweaver y Spessard, 1975). Los días abiertos dependen de la involución uterina, que a su vez depende de la edad del animal, el proceso del parto, el nivel de producción de leche y la alimentación, entre otros (Hincapié y col., 2002).

Cuadro 10. Intervalo entre Parto y Concepción.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	IPC	D.E.	n	IPC	D.E.
Holstein	505	143 ^a	100	825	177 ^a	109
P. Suizo	109	136 ^a	84	224	156 ^b	105
P.S. x Holstein	330	120 ^b	79	---	---	---
Jersey	---	---	---	268	134 ^c	79
Promedio	944	134	92	1317	165	104

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

En el hato de Casablanca, el cruce P.S. x Holstein tuvo el menor número de días abiertos ($P < 0.05$) y la Holstein tuvo el mayor. En el hato de Zamorano, la raza Jersey presentó el menor número de días abiertos (Cuadro 10). Sin embargo, para ambos hatos el número de días abiertos es mayor al parámetro recomendado de 85 a 100 días.

Comparando ambos hatos, el hato de Casablanca presentó un IPC más cercano al recomendado, ya que 61% de las vacas quedaron preñadas antes de los 130 días mientras que en el hato de Zamorano solamente fueron 45 % (Figura 1).

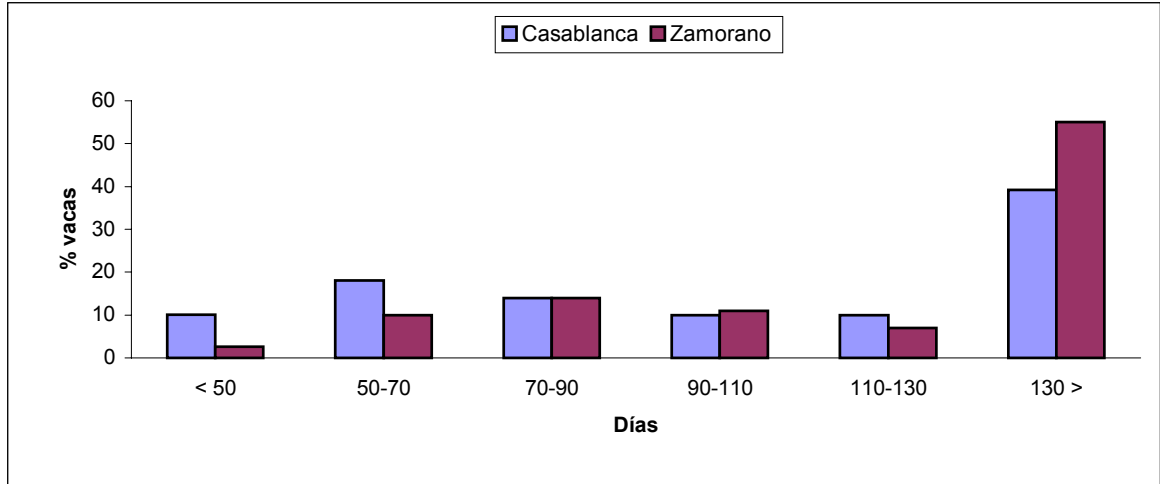


Figura 1. Intervalo entre Parto y Concepción

En el hato de Casablanca, a lo largo de los años el IPC presentó irregularidades, en el año 1995 se presentó el mayor número de días abiertos y en 1999 el menor. En el hato de Zamorano, el IPC también fue irregular; siendo en el año 1997 que se presentó el IPC más alto. Para el año 2001, debido a cambios en las prácticas de manejo se logró reducir significativamente el número de días abiertos (Cuadro 11).

Cuadro 11. Intervalo entre Parto y Concepción por Año.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	IPC	D.E.	n	IPC	D.E.
1988-94	194	149 ^a	113	723	152 ^a	91
1995	76	160 ^b	112	77	197 ^{ab}	127
1996	90	127 ^{ab}	87	83	193 ^{ac}	139
1997	107	139 ^d	81	92	216 ^{ad}	123
1998	100	129 ^b	87	69	152 ^{bcde}	89
1999	123	111 ^{abdf}	70	93	195 ^{aef}	126
2000	127	137 ^f	89	105	169 ^{dg}	103
2001	117	123 ^{ab}	76	70	125 ^{abcdfg}	60
Promedio	944	134	92	1317	165	104

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$

En ambos hatos, en ninguno de los años en estudio se presentó un IPC dentro del óptimo recomendado. Como consecuencia de los IPC altos se presentó una duración de los días lactantes superior a los 305 días (Cuadro 17).

3.1.6 Intervalo entre Parto y Primer Servicio (IPPS)

Después del parto las vacas deben tener un descanso sexual de por lo menos 45 días para asegurar la involución uterina. Los hatos que obtienen mayor producción de leche son los que tienen una mejor detección de calores e inician los servicios en un tiempo más corto después del parto. En el hato de Casablanca, las tres razas presentaron un IPPS muy uniforme (Cuadro 12).

En el hato de Zamorano, la raza Jersey presentó un IPPS menor ($P < 0.05$) que las otras dos razas. En el hato Casablanca el 49 % de las vacas tuvo el primer servicio antes de los 70 días y en el hato de Zamorano el 43 %. En ambos hatos, el IPPS es mayor que el recomendado de 50 a 70 días. En el hato de Casablanca se observó una tendencia a disminuir el IPPS, mientras que en el hato de Zamorano varió en forma irregular (Cuadro 13).

Cuadro 12. Intervalo entre Parto y Primer Servicio.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	IPPS	D.E.	n	IPPS	D.E.
Holstein	558	84 ^a	49	897	93 ^a	49
P. Suizo	112	89 ^a	43	242	86 ^b	51
P.S. x Holstein	350	82 ^a	47	---	---	---
Jersey	---	---	---	294	76 ^c	28
Promedio	1020	84	48	1433	88	46

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

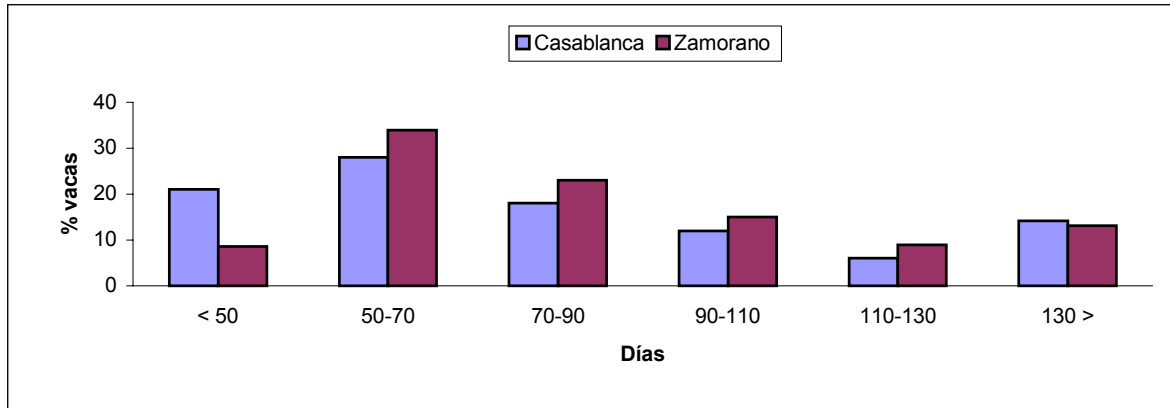


Figura 2. Frecuencia del Intervalo entre Parto y Primer Servicio.

Cuadro 13. Intervalo entre Parto y Primer Servicio por Año.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	IPPS	D.E.	n	IPPS	D.E.
1988-94	194	93 ^a	51	756	85 ^a	37
1995	80	100 ^b	59	84	114 ^{ab}	81
1996	93	85 ^{bc}	57	83	86 ^b	39
1997	113	92 ^d	53	99	98 ^{abd}	75
1998	102	94 ^e	61	73	79 ^{bde}	38
1999	128	71 ^{abcde}	31	100	89 ^b	42
2000	136	75 ^{abde}	30	114	96 ^{abe}	52
2001	137	75 ^{abde}	35	106	89 ^b	32
Promedio	983	84	48	1415	88	46

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$.

3.1.7 Efecto del Índice Temperatura – Humedad (ITH)

El ITH calculado para el valle osciló entre 68 y 79 (Figura 3), es decir entre ausencia de estrés y estrés moderado. La correlación entre el ITH promedio semanal y la fertilidad de los servicios realizados en esas semanas fue baja (Cuadro 14), las regresiones para cada uno de los hatos se muestran en las figuras 4 y 5.

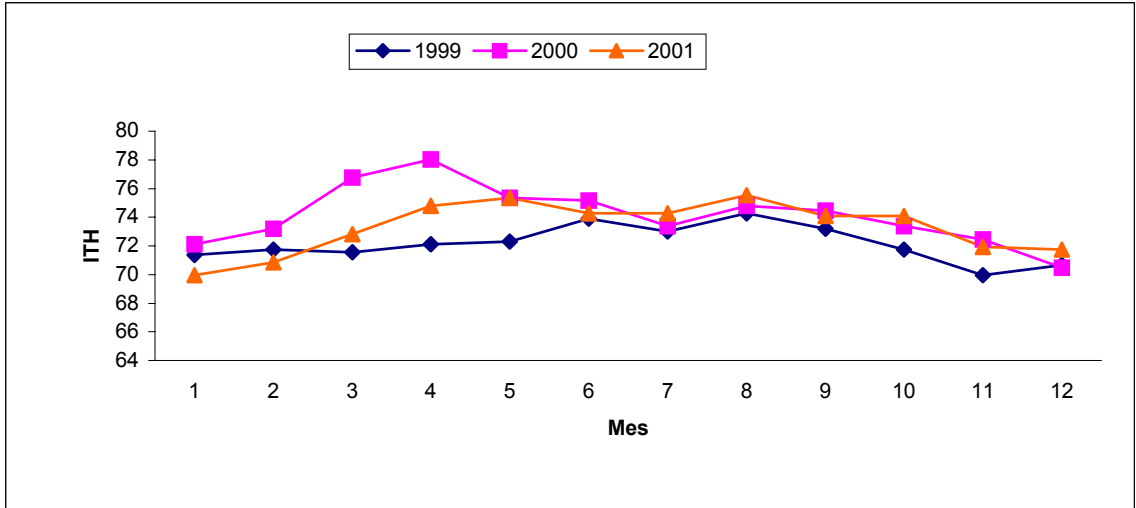


Figura 3. Distribución del ITH a lo largo del año en los años 1999, 2000 y 2001.

Cuadro 14. Correlación entre el ITH semanal y las Concepciones en la misma.

Servicio	Casablanca			Zamorano		
	n	Correlación	Sig.	n	Correlación	Sig.
1er.	397	-0.077	0.125	290	-0.121	0.040
2do.	213	-0.113	0.101	199	-0.012	0.862
3er.	109	-0.048	0.617	138	-0.086	0.314
Total	719	-0.084	0.024	627	-0.077	0.055

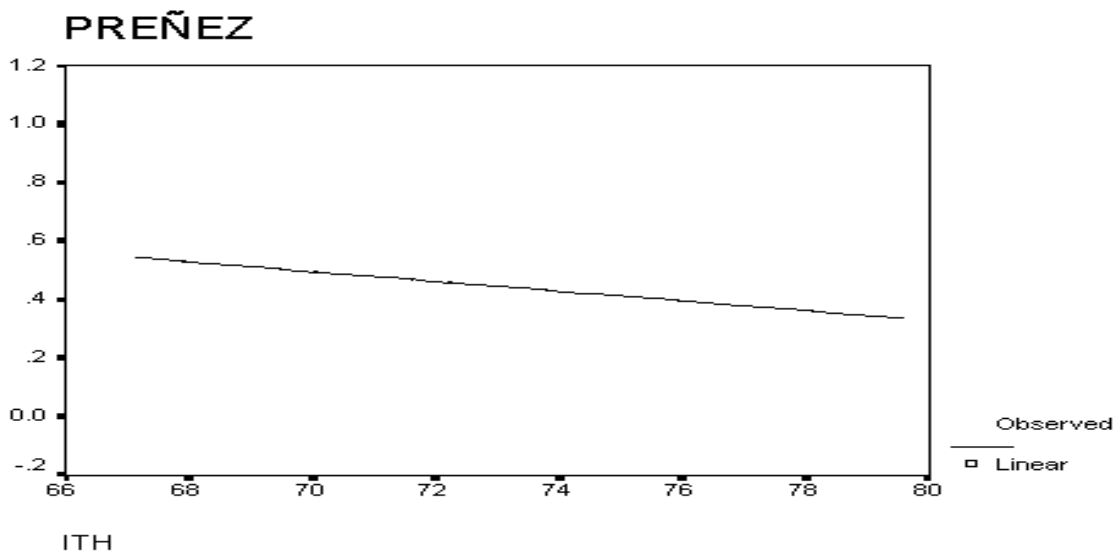


Figura 4. Regresión entre la concepción y el ITH en el hato de Casablanca
 $Y = 1.83 - 0.019x$

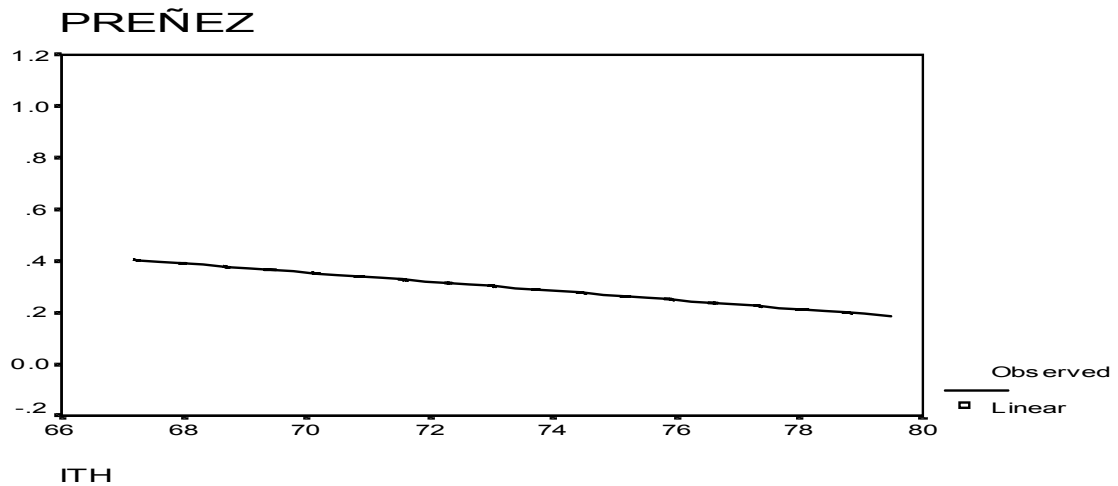


Figura 5. Regresión entre la concepción y el ITH en el hato de Zamorano
 $Y = 1.59 - 0.017x$

3.2 PARÁMETROS PRODUCTIVOS

3.2.1 Producción de Leche

En el hato de Casablanca el cruce P.S. x Holstein produjo en promedio 5.2 % más que la Holstein y 15 % más que la P. Suizo ($P < 0.05$). En el hato de Zamorano, la raza Holstein produjo 20 % más que la P. Suizo y 33 % más que la Jersey ($P < 0.05$; Cuadro 15).

Cuadro 15. Producción de Leche ajustada a los 305 días por Raza.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	kg.	D.E.	n	kg.	D.E.
Holstein	399	4162 ^a	1137	267	5511 ^a	1259
P. Suizo	77	3742 ^b	881	81	4418 ^b	1186
P.S. x Holstein	275	4392 ^c	1136	----	----	----
Jersey	----	----	----	126	3726 ^c	760
Promedio	751	4203	1128	474	4850	1378

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

En el hato de Casablanca (Cuadro 16) ha habido un aumento en la producción de leche de 1995 al 2000 consistente con el reemplazo de la raza P. Suizo por Holstein. En el hato de Zamorano ha habido aumento de 1995 al 2000, aunque con fluctuaciones, en este hato la proporción de vacas Holstein ha permanecido igual, pero ha disminuido el número de Pardo Suizo y aumentado el de Jersey.

Cuadro 16. Producción de Leche ajustada a los 305 días por Año de Parto.

Año	Casablanca			Zamorano		
	n	Kg.	D.E.	n	Kg.	D.E.
1995	60	3481 ^a	859	39	4925 ^a	1010
1996	97	3819 ^{ab}	771	13	4362 ^b	1428
1997	126	3734 ^c	966	95	4149 ^{ac}	1041
1998	111	3740 ^d	745	69	4595 ^{cd}	1161
1999	144	4676 ^{abcd}	1105	97	5482 ^{abcde}	1437
2000	147	4818 ^{abcd}	1158	109	5230 ^{bcd}	1493
2001	66	4699 ^{abcd}	1264	29	4070 ^{aef}	1074
Promedio	751	4203	1128	451	4850	1378

Promedios en la misma columna con la misma letra difieren entre si $P < 0.05$

3.2.2 Producción de Leche por Lactancia

En el hato de Casablanca, las vacas alcanzan el máximo de producción de leche en la cuarta lactancia. La disminución en la producción en las lactancias posteriores se atribuye en buena medida a la mayor proporción de vacas Pardo Suizo en este grupo, cuya producción es menor. En el hato de Zamorano las vacas alcanzan la producción máxima en la tercera lactancia (Figura 6).

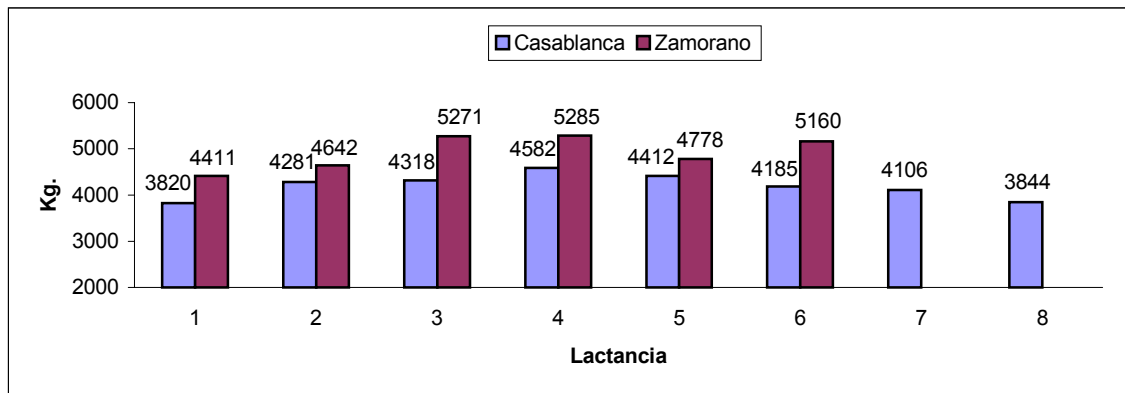


Figura 6. Producción de Leche por Lactancia ajustada a los 305 Días en los dos hatos (1995-2001).

3.2.3 Producción de Leche por Mes de Parto

En el hato de Zamorano, la menor producción se obtuvo con las lactancias iniciadas en agosto y la mayor con las iniciadas en marzo-abril y septiembre-diciembre, con una diferencia de 408 Kg entre el mínimo y la máxima. En el hato de Casablanca la tendencia fue similar con producciones mínimas en las lactancias iniciadas en julio y máximas en las lactancias iniciadas en febrero y septiembre con una diferencia de 278 Kg (Figura 7). Esto se atribuye a que los partos en julio y agosto ocurren en la canícula, que es una época seca, cálida, de poco crecimiento del pasto y a que las vacas alcanzan el máximo de la curva de lactancia en un momento en el cual la pluviosidad es alta y la productividad de los pastos baja (Vila, 2000). La distribución de partos a lo largo del año fue similar en ambos hatos con un mínimo de partos en julio (Figura 8).

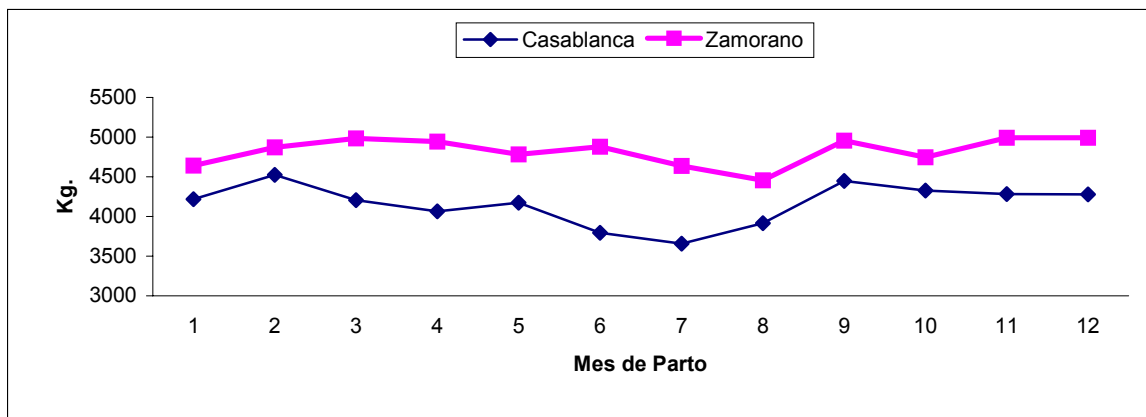


Figura 7. Producción de Leche por Mes de Parto, ajustada a los 305 Días (1995-2001).

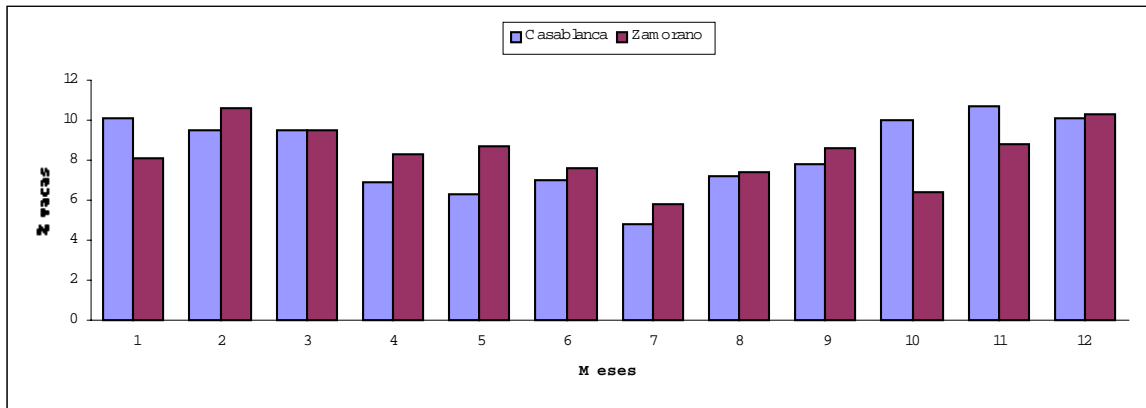


Figura 8. Distribución de Partos a lo largo del Año (%).

3.2.4 Longitud de la Lactancia

En ambos hatos la longitud de las lactancias fue ligeramente superior al ideal de 305 días con diferencia entre razas ($P < 0.05$). En el hato de Casablanca las vacas cruzadas P. S. x Holstein tuvieron las lactancias más cortas y en el de Zamorano las Jersey (Cuadro 17). En un hato lechero, la longitud de la lactancia está dictado por la fertilidad de las vacas y la necesidad de secarlas antes del parto siguiente y no por la pobre persistencia de la producción. Cuestas y Alvarado (2002) en Santa Bárbara, Honduras encontraron que las vacas Pardo Suizo puras y 7/8 tuvieron lactancias de 383 días y las 1/2 Holstein lactancias de 303 días.

Cuadro 17. Longitud de la Lactancia por Raza.

Raza	Casablanca			Zamorano		
	n	Días Lac.	DE	n	Días Lac.	DE
Holstein	528	334 ^a	95	326	327 ^a	142
P. Suizo	148	330 ^a	84	108	323 ^{ab}	170
P.S. x. Holstein	339	316 ^b	82	---	---	---
Jersey	---	---	---	151	297 ^b	117
Promedio	1015	327	89	585	318	142

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si $P < 0.05$

3.2.5 Efecto de la Longitud del Período Seco sobre la Producción de Leche.

Se calculó la correlación entre la longitud del período seco y la producción en la lactancia posterior, pero no se encontró una tendencia definida (Cuadro 18). En el hato de Casablanca los valores oscilaron alrededor de cero; en el caso del Zamorano los valores fueron positivos, pero bajos.

Cuadro 18. Correlación entre Producción de Leche y Período Seco.

Lac.	Casablanca			Zamorano		
	n	Correlación	sig.	n	Correlación	sig.
2	140	0.000	0.998	103	0.233	0.018
3	121	0.118	0.197	94	0.186	0.073
4	98	-0.081	0.429	63	0.129	0.312
5	82	0.211	0.050	43	0.036	0.817
6	65	-0.004	0.971	30	0.322	0.083

Para asociar la producción y la reproducción se usa la producción diaria corregida por día de intervalo entre parto y por día de lactancia. En el hato de Casablanca ambos parámetros confirman la superioridad de los cruces P. S. x Holstein sobre las razas puras y en el hato de Zamorano la de las Holstein sobre las Jersey y Pardo Suizo (Cuadro 19).

Cuadro 19. Comportamiento Productivo de los diferentes grupos raciales por Día de Intérvalo entre Parto y por Día en Lactancia.

Raza	Casablanca		Zamorano	
	Kg/ IEP ¹	Kg/ DL ¹	Kg/ IEP	Kg/ DL
Holstein	11.16 ^a	13.77 ^a	13.40 ^a	16.96 ^a
P. Suizo	9.74 ^b	12.55 ^b	10.87 ^b	13.76 ^b
P. S. X Holstein	12.07 ^c	14.97 ^c	-----	-----
Jersey	-----	-----	9.88 ^c	12.24 ^c

Promedios en la misma columna con la misma letra no difieren entre si P<0.05

1 IEP = Intervalo entre Partos; DL = Días en Lactancia.

4. CONCLUSIONES

El hato de Zamorano tuvo mayor producción, pero peor comportamiento reproductivo.

En el hato de Casablanca, la mayor producción se obtuvo con las vacas cruzadas P. S. x Holstein y en el de Zamorano con las Holstein.

En el hato de Casablanca los mejores parámetros reproductivos se obtuvieron con las vacas del cruce P. S. x Holstein y en el de Zamorano con las Jersey.

En ambos hatos a través de los años han habido mejoras considerables en producción y reproducción.

En el Valle del Yeguaré, la reproducción de las vacas no se ve afectada por las condiciones ambientales existentes.

En condiciones similares a las del Valle del Yeguaré, se pueden alcanzar producciones de leche aceptables si se tiene una buena nutrición, sanidad y manejo.

5. RECOMENDACIONES

Hato Casablanca

Incrementar el número de vacas cruzadas P. Suizo x Holstein.

Hato Zamorano

Mejorar la técnica de inseminación artificial.

6. BIBLIOGRAFÍA

ALLENSTEIN, L.C. 1997. Las vacas pueden perder su producto antes de ser diagnosticadas gestantes. Hoard's Dairyman en español. 4: 480.

ARIAS, M.X. 2000. El Manejo de la Información como Herramienta Práctica al alcance del Ganadero. Santa Fe de Bogota, Colombia. Accesado 19 agosto 2002. Disponible en http://www.encolombia.com/acovez24284_temas11.htm

ARMSTRONG, D. V. (1994) Heat Stress interaction with shade and cooling. J. Dairy Sci. 77: 2044-2050.

CANFIELD, R.W., C.J. SNIFFEN Y W.R. BUTLER. 1990. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. J. Dairy Sci. 73: 2341-2349.

COTE, J.F. s.f. Manejo de las vacas Lecheras durante el Período Seco. Accesado 18 agosto 2002. Disponible en <http://www.angelfire.com/scifi/raydlpino/manejovacassecas.html>

CUESTAS MONGE, H; ALVARADO GÁMEZ, R. 2002. Análisis productivo y reproductivo del hato lechero de la Hacienda Tapalapa en Santa Bárbara, Honduras utilizando el programa VAMPP®. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

FAO. 2002. Zootecnia, producción pecuaria y sanidad animal. Accesado 20 julio 2002. Disponible en <http://www.fao.org/ag/esp/guias/temas/1.htm>

GARCIA GRACIA, M. 1988. Producción y Reproducción de los grupos raciales Holstein, Holstein x Guernsey, Pardo Suizo, Jersey y Holstein x Brahman en el Hato de la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 48 p.

HINCAPIÉ, J; BLANCO, G; PIPAON, E. 2002. Transtornos Reproductivos en la Hembra Bovina. El Zamorano, Honduras, Editorial Prografic. 225 p.

LINEWEAVER, J.A; SPESSARD, G.W. 1975. Development and use of a computerized reproductive management program in dairy herds. J. Dairy Sci. 58: 256-260.

MCDOWELL, R.E. 1972. Improvement of livestock production in warm climates. W.H. Freeman and Co. San Francisco.

MORÁN BERLIOZ, A. 1998. Efecto de las micotoxinas sobre la producción y reproducción en el hato lechero del Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 20 p.

SPSS for Windows. 1996. Disponible en <http://www.spss.com>

STEVENSON, J. 2000. ¿Cuántas veces se debe inseminar a una vaca repetidora? Hoard's Dairyman en español. 2: 190-192.

VÉLEZ, M; HINCAPIÉ, J; MATAMOROS, I; SANTILLÁN, R. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Ed. por Miguel Vélez. 4 ed. El Zamorano, Honduras, Zamorano Academic Press. 320 p.

VILA RAMAZZINI, J. 2000. Variaciones estacionales en la producción y composición del pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiata en Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 22 p.

WATTIAUX, M.A; McCULLOUGH, D. s.f. Factores que afectan el tamaño y la productividad del hato lechero de reemplazo. Universidad de Wisconsin, Madison, EE.UU. Accesado 15 agosto 2002. Disponible en http://babcock.cals.wisc.edu/spanish/de/pdf/26_s.pdf

WATTIAUX, M.A. s.f. Reproducción y Selección Genética. Universidad de Wisconsin, Madison, EE.UU. Accesado 8 agosto 2002. Disponible en http://babcock.cals.wisc.edu/spanish/de/html/ch8/repro_spn_ch8.html

7. ANEXOS

Anexo 1. Valores del Índice Temperatura - Humedad (ITH) Valle del Yeguaré 1999 - 2001.

Mes		1999			2000			2001		
		BC	BH	ITH	BC	BH	ITH	BC	BH	ITH
Enero	sem1	23	21	72.28	19	25	72.28	19	22	70.12
	sem2	22	19	70.12	19	24	71.56	23	19	70.84
	sem3	23	20	71.56	18	26	72.28	21	18	68.68
	sem4	23	20	71.56	18	26	72.28	22	19	70.12
Febrero	sem1	22	20	70.84	19	25	72.28	22	19	70.12
	sem2	23	20	71.56	19	27	73.72	23	20	71.56
	sem3	26	20	73.72	19	26	73.00	23	19	70.84
	sem4	23	19	70.84	19	27	73.72	23	19	70.84
Marzo	sem1	23	18	70.12	20	29	75.88	24	19	71.56
	sem2	23	21	72.28	21	29	76.60	25	20	73.00
	sem3	23	20	71.56	21	30	77.32	24	20	72.28
	sem4	24	20	72.28	20	31	77.32	26	21	74.44
Abril	sem1	23	18	70.12	21	31	78.04	26	21	74.44
	sem2	22	22	72.28	21	30	77.32	26	21	74.44
	sem3	23	23	73.72	22	30	78.04	27	21	75.16
	sem4	24	20	72.28	31	22	78.76	27	21	75.16
Mayo	sem1	23	20	71.56	27	22	75.88	27	22	75.88
	sem2	22	22	72.28	26	22	75.16	26	21	74.44
	sem3	23	19	70.84	26	22	75.16	27	23	76.60
	sem4	24	23	74.44	26	22	75.16	25	22	74.44
Junio	sem1	25	23	75.16	26	22	75.16	24	22	73.72
	sem2	25	22	74.44	25	29	79.48	25	22	74.44
	sem3	24	22	73.72	24	21	73.00	25	22	74.44
	sem4	23	21	72.28	24	21	73.00	26	21	74.44
Julio	sem1	23	21	72.28	25	21	73.72	25	22	74.44
	sem2	24	21	73.00	25	21	73.72	25	22	74.44
	sem3	24	21	73.00	24	21	73.00	25	22	74.44
	sem4	25	21	73.72	24	21	73.00	25	21	73.72
Agosto	sem1	24	21	73.00	25	22	74.44	27	23	76.60
	sem2	24	22	73.72	25	22	74.44	25	22	74.44
	sem3	25	23	75.16	26	21	74.44	27	23	76.60
	sem4	25	23	75.16	26	23	75.88	25	22	74.44
Septiembre	sem1	25	22	74.44	25	22	74.44	24	22	73.72
	sem2	24	22	73.72	27	23	76.60	24	22	73.72
	sem3	23	22	73.00	24	22	73.72	25	22	74.44
	sem4	23	20	71.56	23	22	73.00	25	22	74.44
Octubre	sem1	23	22	73.00	24	22	73.72	25	22	74.44
	sem2	23	22	73.00	24	22	73.72	25	23	75.16
	sem3	23	20	71.56	24	21	73.00	25	22	74.44
	sem4	21	19	69.40	24	21	73.00	23	21	72.28
Noviembre	sem1	23	21	72.28	23	21	72.28	23	21	72.28
	sem2	22	20	70.84	24	21	73.00	23	20	71.56
	sem3	20	18	67.96	23	20	71.56	23	20	71.56
	sem4	21	18	68.68	24	21	73.00	23	21	72.28
Diciembre	sem1	21	18	68.68	22	19	70.12	22	20	70.84
	sem2	22	27	75.88	23	20	71.56	23	20	71.56
	sem3	22	20	70.84	21	19	69.40	23	20	71.56
	sem4	20	17	67.24	22	20	70.84	24	21	73.00

Donde: BC = bulbo seco, BH = bulbo húmedo.

Anexo 2. Producción de Leche por Mes de Parto

Mes	Hato Casablanca			Hato Zamorano		
	n	Kg.	D.E.	n	Kg.	D.E.
1	79	4219	1035	41	4641	1184
2	65	4523	1096	50	4872	1287
3	73	4206	1099	47	4983	1132
4	58	4065	1129	35	4944	1356
5	42	4171	1185	46	4783	1374
6	49	3795	1038	24	4878	1749
7	26	3657	1198	15	4639	968
8	57	3914	934	30	4455	1464
9	66	4446	1235	43	4957	1583
10	75	4327	1138	39	4747	1320
11	90	4281	1106	42	4994	1592
12	71	4277	1203	62	4992	1410

Anexo 3. Producción de Leche por Lactancia

Lac.	Hato Casablanca			Hato Zamorano		
	Kg.	n	D.E.	Kg.	n	D.E.
1	3820	163	975	4411	129	1155
2	4281	140	1004	4642	108	1313
3	4318	124	1165	5271	97	1449
4	4582	98	1111	5285	64	1344
5	4412	82	1193	4778	45	1394
6	4185	65	1221	5290	31	1597
7	4106	45	1214			
8	3844	24	1225			

Anexo 4. Producción de Leche ajustada a los 305 días por mes de Parto

Mes	Hato Casablanca			Hato Zamorano		
	n	Kg.	D.E.	n	Kg.	D.E.
1	79	4219	1035	41	4641	1184
2	65	4523	1096	50	4872	1287
3	73	4206	1098	47	4983	1132
4	58	4065	1129	35	4944	1356
5	42	4171	1184	46	4783	1374
6	49	3795	1037	24	4878	1749
7	26	3657	1198	15	4639	968
8	57	3914	933	30	4455	1464
9	66	4446	1234	43	4957	1583
10	75	4327	1138	39	4747	1320
11	90	4281	1105	42	4994	1592
12	71	4277	1202	62	4992	1410

Anexo 5. Intervalo entre Parto Primer Servicio (IPPS)

Días	Hato Casablanca		Hato Zamorano	
	# de vacas	D.E.	# de vacas	D.E.
< 50	199	6.59	112	7.27
50-70	271	2.57	438	2.44
70-90	174	2.62	293	2.44
90-110	112	2.52	188	2.44
110-130	53	2.83	106	2.58
>130	134	52.46	172	62.80

Anexo 6. Intervalo entre Parto y Concepción (IPC)

Días	Hato Casablanca		Hato Zamorano	
	# de vacas	D.E.	# de vacas	D.E.
< 50	90	6.07	32	7.72
50-70	157	2.53	130	2.40
70-90	121	2.59	174	2.41
90-110	91	2.53	135	2.65
110-130	83	2.63	89	2.40
>130	349	86.89	684	94.43

Anexo 7. Distribución de Partos a lo largo del Año

Mes	Hato Casablanca	Hato Zamorano
1	103	129
2	96	168
3	96	151
4	70	132
5	64	138
6	71	121
7	49	93
8	73	117
9	79	136
10	102	101
11	109	140
12	103	164
Total	1015	1590
Promedio	85	133