



ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO
Y REPRODUCTIVO DE LAS RAZAS PURAS DEL HATO
LECHERO DE LA E.A.P.**

Tesis presentada como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de licenciatura

Por:

Carlos Guillermo Alvarado Lobo

Honduras, 26 de abril de 1997

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO
Y REPRODUCTIVO DE LAS RAZAS PURAS DEL HATO
LECHERO DE LA E.A.P.**

Tesis presentada como requisito para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de licenciatura

Por:

Carlos Guillermo Alvarado Lobo

Honduras, 26 de abril de 1997

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Carlos Guillermo Alvarado Lobo

Honduras, 26 de abril de 1997

Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de las razas puras del hato
lechero de la E.A.P.

Por:

Carlos Guillermo Alvarado Lobo

Aprobado:

Miguel Vélez, Ph. D.
Asesor Principal

Angel Suazo, Ing.
Coordinador PIA

Daniel Kaegi, M.B.A.
Asesor

Daniel Meyer, Ph. D.
Jefe de Departamento

Jairo Hincapie, D.M.V.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

Keith Andrews, Ph. D.
Director

DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen María por brindarme la serenidad, la perseverancia, la iluminación y apoyo en todo momento de mi vida, especialmente en los momentos más difíciles.

A mis padres: Guillermo Alejandro Alvarado Lobo y Regina Margarita Lobo Cerna, con todo mi amor gracias por su sacrificio, confianza y apoyo.

A mis hermanos Karen, José, Guillermo, Luis y Carlos Orlando, gracias por su apoyo y cariño, los quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por estar siempre a mi lado.

A mis padres y hermanos, gracias por su amor, cariño y comprensión, sin ustedes no lo hubiera logrado.

A mi Abuela Consuelo, por sus plegarias, apoyo y comprensión.

Al Dr. Miguel Vélez, por su ayuda y consejos para poder llevar a cabo este trabajo.

Al Ing. Daniel Kaegi y al Dr. Jairo Hincapie, por el tiempo brindado y sus consejos valiosos.

A la E.A.P., por haberme proporcionado parte de los fondos para la realización de mis estudios de Ingeniería Agronómica.

A los Ingenieros Carlos Salgado, Sandra Panting, Andrés Zelaya, Francisco Posas y Luis Flores, por su apoyo y colaboración.

A Miriam, Juana, Marta y Alba del departamento de Zootecnia, gracias por su ayuda y simpatía.

A Freddy, Luis Carlos y Juan por los buenos momentos vividos.

A Vanessa, Guadalupe, Issis y Belinda, por sus consejos, apoyo y amistad, gracias.

A mis compañeros, por su amistad sin igual, apoyo y por los buenos momentos compartidos.

A mis tíos, abuelos y primos, por apoyarme siempre.

RESUMEN

Se evaluó el comportamiento productivo y reproductivo de las razas Holstein (H), Pardo Suizo (PS) y Jersey (J) del hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, durante el período 1982 a 1996. El promedio general de producción de leche ajustada a 305 días (PL) fue de $4,530 \pm 1,043$ Kg, para las razas H, PS, y J de $4,757 \pm 1,033$, $4,132 \pm 800$ y $3,472 \pm 633$ Kg respectivamente. Hubo diferencias ($p=0.05$) entre H y PS vs J, la H es la raza que tiene los mejores niveles de producción seguida de la PS y la J. La producción se ve afectada ($p=0.05$) por el número de lactación (NL), la longitud de la lactancia (LL) y el intervalo entre partos (IEP). La regresión es $PL = 1592.5 + NL(107.3) + LL(4.4) + IEP(3.5)$. La LL, NL y longitud del período seco (LPS) fueron de 360 ± 136 días, 2.28 ± 1.45 lactaciones por vaca y 65 ± 34 días respectivamente. La edad promedio al primer parto (EPP), el IEP, el intervalo entre parto y concepción (IEPC), los servicios por preñez (SPP) y la longitud de la gestación (LG) fueron de 30.5 ± 4.5 meses, 414 ± 143 , 156 ± 120 días, 1.84 ± 1.10 y 282 ± 7 días respectivamente. La EPP para H, PS y J fue de 30 ± 4.6 , 32 ± 4.4 y 29 ± 3.1 meses, respectivamente, con diferencias ($p=0.05$) entre H y PS vs J, esta EPP es aceptable en condiciones tropicales, debido a la alimentación de las vaquillas. El IEP 417 ± 162 , 408 ± 73 y 397 ± 67 días, respectivamente, es alto explicable por el largo del período abierto. El IEPC de 174 ± 129 , 115 ± 63 y 175 ± 161 días, respectivamente, debido a la mala condición corporal de las vacas al momento del parto. Los SPP fueron 1.91 ± 1.16 , 1.79 ± 0.99 y 1.69 ± 1.06 respectivamente. La LG fue de 279 ± 8 , 286 ± 6 y 284 ± 7 días y se encontró diferencia ($p=0.05$) entre H y PS vs J. En base a los resultados obtenidos, el nivel de producción en la EAP es alto comparado con otros hatos dentro del trópico. La raza J tiene el mejor comportamiento reproductivo reflejado por su menor IEP y los menores SPP.

CONTENIDO

PORTADILLA.....	i
DERECHOS DE AUTOR.....	ii
HOJA DE FIRMAS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vi
CONTENIDO.....	vii
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
INDICE DE ANEXOS.....	xi
 I. INTRODUCCIÓN.....	 1
 II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	 2
2.1 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.....	2
2.2 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.....	2
2.2.1 Intervalo entre partos (IEP).....	3
2.2.2 Edad al primer parto (EPP).....	3
2.2.3 Intervalo entre parto y concepción (IEPC).....	4
2.2.4 Servicios por preñez (SPP).....	4
 III. MATERIALES Y METODOS.....	 5
3.1 LOCALIZACIÓN.....	5
3.2 VARIABLES ANALIZADAS.....	5
3.3 METODOLOGÍA.....	5
3.3.1 Producción de leche.....	6
3.3.2 Comportamiento reproductivo.....	6
 IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	 7
4.1 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.....	7
4.1.1 Producción de leche ajustada a 305 días.....	7
4.1.2 Longitud de lactancia.....	9
4.1.3 Número de lactancia.....	10
4.1.4 Longitud del período seco.....	11
4.2 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO.....	11
4.2.1 Edad al primer parto (EPP).....	11
4.2.2 Intervalo entre partos (IEP).....	12
4.2.3 Intervalo entre parto y concepción (IEPC).....	13
4.2.4 Servicios por preñez (SPP).....	14
4.2.5 Longitud de la gestación (LG).....	14

V. CONCLUSIONES.....	16
VI. RECOMENDACIONES.....	17
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	18
VIII. ANEXOS.....	21

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Promedios de los parámetros productivos del hato lechero de la EAP.....	7
Cuadro 2.	Promedio de producción de leche ajustada a 305 días por raza (Kg).....	8
Cuadro 3.	Producción según el número de lactancia en las razas H, PS, y J (Kg).....	9
Cuadro 4.	Producción total en función de la época de parto, a lo largo del período de estudio del hato de la EAP (Kg).....	9
Cuadro 5.	Promedios de longitud de la lactancia por raza (días).....	10
Cuadro 6.	Promedios de lactancias por vaca del hato de la EAP.....	10
Cuadro 7.	Promedio de longitud del período seco en el hato de la EAP (en días).....	11
Cuadro 8.	Promedio de edad al primer parto por raza, (meses).....	12
Cuadro 9.	Promedios de Intervalo entre partos por raza (días).....	13
Cuadro 10.	Promedios del Intervalo entre parto y concepción en el hato de la EAP (en días).....	13
Cuadro 11.	Promedios de Servicios por preñez obtenidos en el hato de la EAP.....	14
Cuadro 12.	Promedio de longitud de la gestación por raza (en días).....	
14		
Cuadro 13.	Pesos y edades para la primera cubrición y el primer parto de las vaquillas lecheras.....	4

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Producción promedio por raza ajustada a 305 días, del hato lechero de la EAP, período de 1982-1996 (Kg).....
7	

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Formato utilizado para la recolección de la información de las vacas.....	21
Anexo 2.	Análisis de varianza para la producción corregida a 305 días por raza.....	21
Anexo 3.	Resultado de la regresión de la producción en base a raza, mes del parto, número de lactancia, longitud de la lactancia y el intervalo entre partos.....	22
Anexo 4.	Análisis de varianza para la producción según el mes de parto, por raza.....	22
Anexo 5.	Análisis de varianza para la producción según el número de lactancia a 305 días para la raza H.....	22
Anexo 6.	Análisis de varianza para la producción según el número de lactancia a 305 días para la raza PS.....	23
Anexo 7.	Análisis de varianza para la producción según el número de lactancia a 305 días para la raza J.....	23
Anexo 8.	Análisis de varianza para el intervalo entre partos por raza..	23
Anexo 9.	Análisis de varianza para la edad al primer parto por raza...	24
Anexo 10.	Análisis de varianza para la longitud de la gestación por por raza.....	24

I. INTRODUCCIÓN

Los registros completos y exactos son esenciales para una operación lechera productiva (Davis,1989).

La finalidad de los registros es dar al ganadero información sobre el hato y las vacas individuales, para tomar decisiones diarias, evaluar las prácticas administrativas del pasado y planear a largo plazo (Bath et al, 1988).

El hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana fue establecido en 1943. En la actualidad esta compuesto por tres grupos raciales: Holstein(H), Pardo Suizo(PS) y Jersey(J). Desde un principio llevaron registros individuales.

En 1989 García realizó un estudio de la producción y reproducción de cinco grupos raciales: H, PS, J, HxGuernsey y HxBrahman; en el periodo de 1966 a 1987. Es decir que incluía una buena proporción de animales cruzados. A partir de 1982 el hato se forma en base a tres razas puras: H, PS y J. El presente estudio analizó su comportamiento productivo y reproductivo.

Los objetivos del presente trabajo fueron:

A.- Objetivo General:

Evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de las razas Holstein, Pardo Suizo y Jersey en la E.A.P. a partir de 1982.

B.- Objetivos Específicos:

Comparar los razas por su:

- Producción de leche.
- Eficiencia reproductiva.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

El ganado lechero primordialmente debe producir leche, pero, además, se requiere que posea cualidades como: Fertilidad, eficiencia reproductiva y longevidad (De Alba, 1970, citado por, García, 1989).

Según Stevenson (1995), los hatos de alta producción tienen en promedio periodos secos más cortos, una edad menor al primer parto y menor tiempo detectando vacas que no han sido preñadas.

2.2 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

El manejo reproductivo es una de las cuatro áreas más importantes en el manejo de un hato. Las otras tres son: nutrición, control de mastitis y crianza de becerras de reemplazo (Jarret, 1996).

Según Cole y Running (1975), para lograr una producción de leche satisfactoria es esencial una reproducción regular en el hato.

Al productor le interesa un ternero por año. Se puede lograr una reproducción eficiente en las vacas, prestando una atención cuidadosa a varios detalles importantes del manejo reproductivo del hato. Los parámetros que se usaron para evaluar la eficiencia reproductiva son: intervalo entre partos (IEP), edad al primer parto (EPP), número de servicios por preñez (SPP) e intervalo entre parto y concepción (IEPC).

2.2.1 Intervalo entre partos (IEP)

El IEP es el periodo que transcurre de un parto a otro. Este periodo está compuesto por la gestación y el periodo entre el parto y el servicio efectivo (Gordon, 1989). Según Stevenson (1996) el IEP se divide en cuatro etapas que facilitan su entendimiento para determinar donde debe concentrar su tiempo y recursos el ganadero: 1) período de espera, que varía de 40 a 70 días, durante el cual ocurre la involución uterina, 2) período de espera del parto al primer servicio, su duración está en función de la detección oportuna del celo, 3) del período del primer celo a la concepción (tiempo activo de inseminación para la vaca), y 4) del período de gestación.

El IEP puede aumentar por el alargamiento del intervalo parto-concepción (días abiertos). Esto puede ocurrir en el caso de vacas de alta producción (Bath, et al., 1986); por efecto del estrés calórico al que están sometidas las vacas en el trópico o por el amamantamiento cuando se ordeña con ternero, (Preston y Leng, 1989).

Según Bath, et al. (1986) el IEP debe ser de 13 meses para vacas primerizas y en de 12 meses para vacas posteriores.

Fiez (1996) indica que con un período seco de 60 días y con un IEP de 15 meses se tiene un 86.7% de vacas en producción y con una de 12 meses 83.3%. Pero con un IEP de 12 meses 20% de las vacas están en los dos primeros meses de lactancia, mientras que con el IEP de 15 meses habrá 15.4%. Esto significa que reducir el IEP de 15 a 12 meses, la lactancia de los últimos dos meses es sustituida por la lactancia de los primeros meses.

2.2.2 Edad al primer parto (EPP)

La EPP es otro de los parámetros que influye en la producción de leche y en la vida útil de la vaca. La hembra alcanza la pubertad cuando tiene aproximadamente 10 meses de edad, pero la primera gestación suele ser retrasada, de modo que el primer parto ocurre cuando tiene de 22 a 26 meses (Battaglia y Mayrose, 1991), a una edad, tamaño que maximicen la leche producida por periodo de vida y, sin embargo, minimicen las dificultades de parto (Ferguson, 1995).

Afirma que el tamaño adecuado al primer parto requiere de un programa de cría de vaquillas que garanticen una edad y un tamaño adecuados en el momento del primer servicio (cuadro 14).

Cuadro 14. Pesos y edades para la primera cubrición y el primer parto de las vaquillas lecheras.

Raza	Cubrición		Parto	
	Peso Kg	Edad (meses)	Peso Kg	Edad (meses)
Holstein y Pardo Suizo	375	15	550	24
Jersey	250	13	363	22

Fuente: Davis (1989).

2.2.3 Intervalo entre parto y concepción (IEPC)

En zonas templadas se aconseja que las vacas conciban entre los 75 y 110 días post-parto. Si ocurre alrededor del día 85, los partos tienen lugar a intervalos de 12 meses. En los trópicos se considera que es mejor hacerlo lo más pronto, porque es más difícil preñar a una vaca, si no se le sirve antes del día 85 post-parto (Williamson y Payne, 1975).

Según Ferguson (1995), el número de días abiertos es una función de la edad de la vaca, la persistencia y pico de lactancia (producción de leche), costo de alimentación y de los animales de reemplazo y precio de la leche.

2.2.4 Servicios por preñez (SPP)

Según Bath, et al. (1986), usando como referencia la palpación rectal del útero de la vaca de 40 a 60 días después de la inseminación, un hato lechero bien manejado tiene un promedio de 1.3 SPP; pero al tomar en cuenta las muertes fetales, éste equivale a aproximadamente a 1.6 SPP, mientras que un hato promedio es de 2.0 SPP.

Cuando se inician los servicios a los 45 días post-parto, los SPP pueden ser de hasta 2.2 y cuando se retrasan hasta 60 días, bajan hasta 2.0; sin embargo cuando los animales se sirven después de 45 días post-parto el incremento en el número de dosis de semen utilizadas es recuperado con el aumento en la producción de leche originada por la reducción del IEP (Bazworth et. al., 1972, citado por García, 1988).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 LOCALIZACIÓN

Se evaluaron los registros de producción y reproducción de vacas puras y de alto encaste (15/16) del hato lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, localizada en el valle del río Yeguary, a 37 Km al sur-este de Tegucigalpa, Honduras. La elevación del valle es de 800 msnm. Climáticamente se pueden diferenciar tres estaciones en el año: una se y fresca (Diciembre - Febrero), una seca y caliente (Marzo - Mayo) y una húmeda y cálida (Junio - Noviembre).

3.2 VARIABLES ANALIZADAS

Las variables analizadas fueron:

1. Producción de leche ajustada a 305 días (PL).
2. Longitud de la lactancia (LL).
3. Longitud del período seco (LPS).
4. Intervalo entre parto (IEP).
5. Intervalo entre parto y concepción (IEPC).
6. Número de servicios por preñez (SPP)
7. Edad al primer parto (EPP).
8. Número de promedio de lactaciones.
9. Longitud de la gestación (LG).

3.3 METODOLOGÍA

La información recopilada proviene de los registros de vacas H, PS y J en el hato durante el periodo de 1982 a 1996 (15 años). Los datos fueron codificados en hojas de trabajo del programa Excel versión 7.0 para Windows 95 de acuerdo al formato que se presenta en el anexo 1. El análisis estadístico se realizó con el paquete SPSS versión 7.0 para Windows 95.

3.3.1 Producción de leche

Se analizó la producción de leche ajustada a 305 días, sin corrección por grasa. No se tomaron en cuenta lactaciones de menos de 150 días de duración debidas a abortos, enfermedad o descarte del animal.

Para cada grupo racial se calcularon los promedios de producción por año de parto por medio de mínimos cuadrados y se determinaron los efectos de la raza (R), del año de parto (AP), el número de parto (NP), de la longitud de la lactación (LL) y del intervalo entre parto y concepción (IPC), según el siguiente modelo:

$$Y_{ijklm} = u + R_i + MP_j + NL_k + LL_l + IEP_m,$$

donde:

- u: media general,
- R_i : efecto de la raza,
- MP_j : efecto del mes del parto,
- NL_k : efecto del número de lactancia,
- LL_l : efecto de la longitud de la lactación, y
- IEP_m : efecto del intervalo entre partos.

3.3.2 Comportamiento reproductivo

En la evaluación del comportamiento reproductivo se estimaron: la edad al primer parto (EPP), el intervalo entre partos (IEP), el intervalo entre parto y concepción (IEPC), los servicios por preñez (SPP) y la longitud de la gestación.

Para cada parámetro se realizó un análisis de varianza y una separación de medias para analizar las diferencias entre los promedios entre las razas.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

4.1.1 Producción de leche ajustada a 305 días.

En 632 lactaciones se encontró un promedio de producción de $4,530 \pm 1,043$ Kg de leche con una LL de 360 ± 136 días (Cuadro 1).

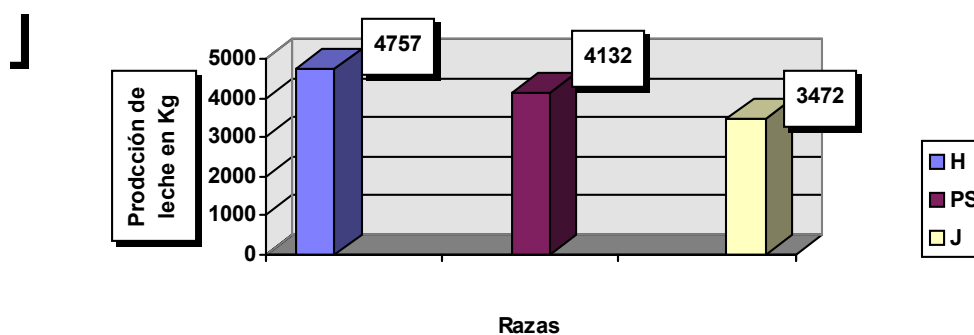
Cuadro 1. Promedios de los parámetros productivos del hato lechero de la E.A.P.

Parámetros	n	Promedio	$\pm s$
Producción ajustada a 305 días (Kg)	632	4530	1043
LL	592	360	136

n= número de observaciones.

Se encontraron diferencias ($P= 0.05$) entre razas para la producción de leche, siendo la raza H la de mayor producción y la de menor producción la J, con 72% de la producción de la H (Cuadro 2, figura 1 y anexo 2).

Figura 1. Producción promedio por raza ajustada a 305 días, del hato lechero de la EAP, período 1982 - 1996 (Kg).



Cuadro 2. Promedio de producción de leche ajustada a 305 días por raza (Kg).

Raza	n	PL *	±s
H	456	4,757 ^a	1,033
PS	122	4,132 ^a	800
J	54	3,472 ⁿ	633
Total	632	4,530	1,043

*= Hay diferencia significativa entre los promedios de H y J, los demás no difieren entre si (p=0.05).

El promedio de producción encontrado fue inferior al encontrado por García (1988), en el mismo hato con 4,676 Kg por lactancia; igualmente son bajas comparando con los promedios obtenidos en California por Rivarola (1995) de 9,860 y 7,604 kg, para las razas H y J respectivamente; Stevenson en México (1995) con promedios entre 5,966 a 10,242 kg para la raza H. Pero son superiores a los mencionados en los estudios realizados en el trópico que oscilan entre 2,763 y 3,194 Kg por lactancia (Reaves y Pegram, 1987). Según Davis (1989) para que una explotación lechera sea eficaz en clima templado, es conveniente un rendimiento mínimo de 4,500 Kg de leche.

Se hizo una regresión múltiple por medio del método de cuadrados mínimos para determinar los factores que afectan la producción. Se encontró efectos significativos (p=0.05) para LL, NL e IEP (anexo 3), el resultado fue:

$$PL = 1592.5 + NL(107.3) + LL(4.4) + IEP(3.5)$$

En donde:

NL= número de lactación de 1-8

LL= longitud de la lactancia en días

IEP= Intervalo entre partos en días

En las razas H y PS la máxima producción fue alcanzada en la tercera lactancia (Cuadro 3), exepcto en la J que lo hace en la segunda lactancia, esto concuerda con otros autores que han encontrado que la máxima producción se obtiene entre la tercera y cuarta lactancia (Reaves y Pegram, 1987; Williamson y Payne 1975).

En las razas H y PS los incrementos en producción de la primera a la tercera lactancia fueron significativas, (p=0.05) no así en la J.

Cuadro 3. Producción según el número de lactancia en las razas H, PS y J (en Kg).

NL	H	PL	PS	PL	J	PL
	n		N		n	
1	181	4,753	51	4,114	21	3,466
2	112	4,760	28	4,138	15	3,511
3	77	4,764	18	4,150	9	3,464
4	49	4,754	11	4,115	5	3,456
5	20	4,756	7	4,101	2	3,453
6	4	4,785	4	4,082	1	3,439
7	4	4,804	2	4,084	1	3,344
8	2	4,803	1	5,025	-	-
Total	449	4,757	122	4,132	54	3,472

n= número de observaciones

PL= producción de leche

Para determinar la influencia de la época de parto en la producción de leche se agruparon las lactancias en tres periodos a lo largo del estudio, DIC-FEB la época seca y fresca, MAR-MAY la época seca y caliente y JUN-NOV la época húmeda y cálida. Se encontraron diferencias significativa ($p=0.05$), (anexo 4), atribuidas al mes de parto.

Se nota una ligera tendencia a producir más cuando la lactancia inicia en el período de DIC-FEB ya que la máxima producción de las vacas coincide con la época fresca, luego JUN-NOV cuando coincide con la época lluviosa; mientras que en el período MAR-MAY que es la época más calurosa del año, en donde se obtuvo las más bajas producciones en el año (Cuadro 4).

(Cuadro 4). Producción total en función de la época de parto, a lo largo del período de estudio del hato de la EAP (Kg).

Mes	N	PL
DIC-FEB	182	4,562
MAR-MAY	171	4,453
JUN-NOV	279	4,531
Total	632	4,530

n= número de observaciones

PL= producción de leche

4.1.2 Longitud de lactancia (LL)

El promedio de la LL del hato fue de 360 ± 136 días (Cuadro 5), estos valores son elevados comparando con los que presenta DeLorenzo (1985) en la Universidad de Florida con LL 290, 294, 297 en la raza H, PS y J respectivamente. No hubo diferencias ($p=0.05$) entre los promedios de LL entre las razas H, PS y J.

Cuadro 5. Promedios de longitud de la lactancia por raza (en días).

Raza	n	LL	$\pm s$
H	428	363	108
PS	111	340	77
J	53	342	77
Total	592	360	136

n= número de observaciones.

LL= longitud de la lactancia.

En Colombia, Rodríguez et al. (1991) encontraron una LL entre 290 a 323 días para la raza H; Reaves y Pegram (1987) indican que la LL se clasifica en 305 días y 365 días para climas templados.

4.1.3 Número de lactancia (NL)

El promedio de lactancias por vaca en el hato fue de 2.28 ± 1.45 y no se encontraron diferencias entre razas ($p=0.05$) (Cuadro 6). Este promedio es bajo comparado con el que obtuvo García (1988) en el mismo hato, el cual fue de 2.87 ± 1.89 lactancias.

Cuadro 6. Promedios de lactancias por vaca del hato de la EAP.

Raza	n	NL	$\pm s$
H	456	2.27	1.42
PS	122	2.30	1.53
J	54	2.24	1.41
Total	632	2.28	1.45

n= número de observaciones.

NL= número de lactancias.

Las vacas están en el hato de 1 a 4 años (vida productiva), esto se debe al manejo al cual son sometidas; principalmente se descartan por mastitis, la cual es difícil de evitar por el cambio continuo de ordeñadores (estudiantes).

4.1.4 Longitud del periodo seco (LPS)

Se obtuvo un promedio de LPS de 65 ± 34 días. No hubo diferencia entre raza ($p=0.05$); Aparicio (1961), señala que la LPS óptima esta entre 50 y 60 días y que LPS superiores a 60 días, tienen efectos negativos en las futuras lactaciones. De igual modo, una LPS inferior a 50 días, no permite la debida preparación de la ubre para una nueva producción; traduciéndose en una disminución de la producción.

Cuadro 7. Promedio de longitud del período seco en hato de la EAP (Días).

Raza	n	LPS	$\pm s$
H	267	66	37
PS	67	67	26
J	33	59	13
Total	367	65	34

n= número de observaciones.

LPS= longitud del período seco

Hartman y Jones (1995), sostienen que el período seco debe ser de 40 a 70 días. Martínez (1996), define la LPS de 60 días como el ideal con limites de 56 a 64 días. El promedio de LPS en el hato esta dentro del rango para que la vaca tenga el descanso adecuado para que pueda regenerar el tejido mamario y recuperar sus reservas corporales, que al final influenciará lo que es entrar a ciclar normalmente y quedar preñada dentro de los 85 días post-parto que es lo óptimo para obtener un IEP de 365 días.

4.2 COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO

4.2.1 Edad al primer parto (EPP)

Se tuvieron un total de 250 observaciones con un promedio de 30.5 ± 4.5 meses. Hubo diferencias significativas entre razas ($p=0.05$), excepto entre H y J (Cuadro 8).

Se puede notar que la PS es un poco más tardía y la J ligeramente más precoz al compararla con la H. La EPP es un parámetro importante para evaluar el manejo de las vaquillas ya que para obtener una tasa de remplazo adecuada es necesario la EPP cerca del óptimo de 24 meses. El promedio obtenido es parecido al que obtuvo García (1988) para el mismo hato de 29.3 meses. En Cuba Ribas et al. (1985), encontraron un EPP de 30.2 meses para la raza H y Ponce y Fernández (1982) una EPP entre 23 a 47 meses. En Colombia Rodríguez et al. (1991) encontró una EPP de 38.4 meses para la raza H. Hoffman (1996) en México, estableció la EPP entre 22 - 25 meses para que las vaquillas tengan partos normales.

Cuadro 8. Promedio de edad al primer parto por raza. (meses)

Raza	n	EPP*	±s
H	179	30 ^a	4.6
PS	50	32 ^a	4.4
J	21	29 _n	3.1
Total	250	30.5	4.5

*= Hay diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de H y J, los demás no difieren entre si (p=0.05).

n= número de observaciones

EPP= edad del primer parto

El promedio puede considerarse aceptable ya que se aproxima al rango de 24-30 meses señalado como optimo en zonas templadas (De Alba, 1970; citado por García 1988). La EPP de 30 meses en la EAP se debe a que no se maneja un sistema de alimentación adecuado y continuo, y a que un buen número de las vaquillas son expuestas a ensayos en donde las dietas se les cambian constantemente lo que al final afecta la edad al primer servicio.

4.2.2 Intervalos entre partos IEP

Se obtuvieron un total de 378 IEP con un promedio de 414 ± 143 días, fue similar en las 3 razas (cuadro 9). El promedio obtenido es un similar al obtenido por Wilcox et al., (1978) en EUA de 410 días para la raza H y en Colombia Rodríguez (1991) de 405 días, para la misma. Pero es menor al encontrado por Ribas et al. (1985) en Cuba de 431.7 días para la misma raza.

Vera (1982) en Brasil, encontró que el IEP esta entre 14-18.8 meses para ganado encastado entre Gir y H. Enevoldsen (1996) en Dinamarca obtuvo IEP entre 346 a 412 días en ganado H. DeLorenzo (1985) en Florida, reportó IEP de 447 días para H, 426 días para PS y 478 días para J. Según Gordon (1989) lo ideal para la mayoría de las situaciones lecheras, es de llevar un IEP de 12 meses. Se aleja 73 días del optimo de 365 días de IEP, y esto esta influenciado por el largo IEPC. En la EAP este alargamiento se puede atribuir en parte al estrés calórico al cual esta sometido el ganado en un periodo del año, esto hace que no quede preñado durante los meses de más calor .

Cuadro 9. Promedios de intervalo entre partos por raza (días).

Raza	n	IEP	±s
H	275	417	162
PS	70	408	73
J	33	397	67
Total	378	414	143

n= número de observaciones

IEP= intervalo entre partos

4.2.3 Intervalo entre parto y concepción (IEPC).

El IEPC es uno de los parámetros reproductivos más importantes dentro de un hato, porque es el tiempo donde la vaca tiene que quedar preñada para obtener un IEP óptimo (Matamoros, 1997).

El IEPC promedio para el hato fue de 156 ± 120 días. No hay diferencia entre razas ($p=0.05$)(Cuadro 10).

Cuadro 10. Promedios de intervalo entre parto concepción por raza en el hato de la EAP (en días).

Raza	n	IEPC	$\pm s$
H	34	139	68
PS	23	115	62
J	10	111	63
Total	67	126	65

n= número de observaciones

IEPC= intervalo entre parto concepción.

Estos valores son superiores a los recomendado por Williamson y Payne (1975), quienes aconsejan que las vacas sean cubiertas entre los 75 y 100 días post-parto para poder obtener un IEP de 12 meses. DeLorenzo (1985) en Florida, de 167, 190 y 198 días para H, PS y J respectivamente. Rodríguez en Colombia (1991) obtuvo un IEPC de 119 días para la raza H.

El IEPC obtenido es bastante elevado, y esto se debe en parte a la baja condición corporal de las vacas después del parto u se acentúa con el stress calórico ya mencionado. Montemayor (1995), encontró en México una de 178 días, y en Cuba, Ribas et al. (1985) de 154.4 días y Ponce y Fernández (1982), una entre 150 a 170 días, todos para la raza H.

4.2.4 Servicios por preñez (SPP).

El promedio de SPP con inseminación artificial fue 1.84 ± 1.10 y no se encontró diferencias ($p=0.05$) entre las raza (Cuadro 11).

Cuadro 11. Promedios de servicio por preñez por raza obtenidas en el hato de la EAP.

Raza	n	SPP	±s
H	70	1.91	1.16
PS	39	1.79	0.99
J	23	1.69	1.06
Total	131	1.84	1.10

n= número de observaciones

SPP = Servicios por preñez.

Los resultados obtenidos indican una buena fertilidad en el periodo en estudio, comparada con lo encontrado por otros autores en el trópico: Stevenson (1995), en México, en vacas H en jatos de alta producción encontró 1.9 SPP. Bath et. al. (1986), estimaron 2.0 SPP como promedio en California. Ribas et al., (1985) en Cuba 3.1 SPP.

4.2.5 Longitud de la gestación (LG).

El promedio de la LG fue de 282 ± 7 días, concuerda con lo encontrado por Gordon (1989), en México y parecido al reportado por Williamson y Payne (1975) de 281 días con una variación normal de 275 a 287 días en las zonas templadas y tropicales.

Cuadro 12. Promedio de la longitud de gestación por raza (en días).

Raza	n	LG*	±s
H	66	279 ^a	8
PS	35	286 ^a	6
J	21	284 ⁿ	7
Total	122	282	7

*= promedios con el mismo suscrito no presentaron diferencias ($p=0.05$) entre sí.

n= número de observaciones

LG = Longitud de la gestación.

La LG de la raza PS en promedio es 4 días más larga ($p=0.05$) y similar a la reportada por García (1989) en el hato lechero de la EAP. Por su parte, Hafez (1987) reporta LG de 278, 290, 276, para H, PS y J respectivamente, en México.

V. CONCLUSIONES

- En la EAP se obtuvo un nivel de producción alto comparado con otros hatos dentro del trópico, pero bajo en relación al de zonas templadas.
- La raza Holstein presentó los niveles más altos de producción de leche, seguida de la Pardo Suizo y la Jersey.
- El número de lactaciones promedio por vaca es bajo debido al descarte por mastitis, que es difícil de evitar por el cambio continuo de estudiantes.
- Se nota una tendencia a una mayor producción de leche cuando las vacas paren en las época fresca o lluviosa que cuando lo hacen en el período caluroso.
- La edad al primer parto es aceptable en condiciones de trópico, pero es un poco superior al óptimo, explicable por la alimentación de las vaquillas.
- El comportamiento reproductivo del hato, es superior a otros hatos dentro del trópico lo que se refleja en su intervalo entre partos y por los servicios por preñez.
- El período abierto en el hato es alto, lo que se atribuye a la baja condición corporal de las vacas port-parto, y al estrés calórico que pasan las vacas.
- La Jersey es la raza que mostró mejor comportamiento reproductivo reflejado en el menor número de SPP y menor IEP.

VI. RECOMENDACIONES

- Mejorar el manejo y la nutrición para mantener una condición corporal buena en vacas después del parto y evitar el anestro post-parto que alarga el período abierto.
- Mejorar el sistema de alimentación de las vaquillas para disminuir la edad al primer parto y así obtener con el peso ideal de monta entre los 13 a 15 meses de edad.
- Mejorar las condiciones de manejo en el establo para mantener los niveles de mastitis lo más bajo posible.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, G. 1961. Producciones pecuarias: explotaciones ganaderas. 1 ed. Córdoba, Imprenta Moderna. 531 p.
- BATH, D.; DICKINSON, F.; TUCKER, H.; APPLEMAN, R. Ganado lechero: principios, prácticas, problemas beneficios. Trad. por Agustín Contín Sanz. 2 ed. México, Interamericana. 541 p.
- BATTAGLIA, R.; MAYROSE, V. 1991. Técnica de manejo para ganado y aves de corral: bovino, equino, ovino, porcino, caprino y aviar. 3 ed. México, Limusa. 621 p.
- COLE, H.; RONNING, M. 1974. Curso de zootecnia; biología de los animales domésticos y su empleo por el hombre. Trad. Por Pedro Ducar Maluenda. 1 ed. EUA. Edit. Acribia. 828p.
- DAVIS, R. 1989. La vaca lechera: su cuidado y explotación. 13 ed. México, Limusa. 344 p.
- DELORENZO, M. 1985. Registros de producción como medio de evaluación del desempeño administrativo. En decimonovena conferencia anual sobre ganadería y avicultura en América Latina, Gainesville, Universidad de Florida. pp. E1-E8.
- ENEVOLDSEN, C.; HINDHEDE, J.; KRISTENSEN, T. 1996. Dairy herd management types assessed from indicators of health, reproduction, replacement and milk production. Journal of dairy science. 79:1221-1236.
- FERGUSON, J. 1995. Estructuración de programas de reproducción y de salud del hato. Hoard's Dairyman en español. México. 1:328-331.
- FIEZ, E. 1996. Cual es el mejor intervalo entre partos. Hoard's Dairyman en español. México. 2:161.
- GARCIA, 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. Zamorano, Honduras. 48 p.
- GORDON, I. 1989. Control en la crianza de los animales de granja. 1 ed. México, Editorial Continental. 444 p.
- HAFEZ, E.S.E. 1987. Reproducción e inseminación artificial en animales. Trad. por Luis Ocampo, Carlos García y Hector Sumano. 5 ed. México, Interamericana. 694 p.
- HOFFMAN, P. 1996. Las vaquillas bien alimentadas tienen partos normales a los 22 o 24 meses. Hoard's Dairyman en español. México. 3:450.
- JARRETT, J. 1996. El intervalo entre parto s aumentó a 14.4 meses. Hoard's Dairyman en español. México. 2:162.

- JOHNSON, H.D. 1991. The lactating cow in the various ecosystems: enviromental effects on its productivity. FAO. Roma. pp 9-21.
- MARTINEZ, A. 1995. Producción y reproducción en el estrés calórico crónico. Hoard's Dairyman en español. México. 1:657-658.
- MONTEMAYOR, J. 1995. Si es posible mejorar la producción por vaca y reducir los días abiertos. Hoard's Dairyman en español. México. 1:462.
- PONCE DE LEON, R.; FERNANDEZ, A. 1982. Productividad en el Holstein con tres lactancias. Acpa. Cuba. 1:49-52.
- PRESTON, T.; LENG, R. 1989. Adecuando los sistemas de producción pecuaria a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutrición de rumiantes en el trópico. 1 ed. Colombia, Círculo Impresores. 312 p.
- REAVES, P.; PEGRAM, C. 1987. El ganado lechero y las industrias lácteas en la granja. 7 ed. México, Limusa. 594 p.
- RIBAS, M.; DE LEON, R.; TORRES, A. 1985. Productividad delas Holstein. Acpa. Cuba. 4:38-39.
- RIVAROLA, M. 1995. Mi experiencia dentro del curso de ciencias lácteas de la Universidad de Cal Poly en California. Hoard's Dairyman en español. México. 1:313.
- RODRIGUEZ, L.; CUELLAR, P.; MEJIA, C;. 1991. Evaluación de la hacienda arizona como un sistema integrado de producción que incluye una ganadería doble propósito intensiva. CIPAV. Cali, Colombia.
- STEVENSON, J. 1995. Tres características de programas reproductivos que han tenido éxito. Hoard's Dairyman en español. México. 1:224-225.
- _____. 1996. Haciendo la disección de un intervalo entre partos. Hoard's Dairyman en español. México. 3:355-356.
- _____. 1996. Hay un óptimo entre partos. Hoard's Dairyman en español. México. 3:522-523.
- TORREN, M. 1966. Bovinotecnia lechera. 1 ed. Barcelona, Editorial Aedos. 482 p.
- VERA, R. 1982. Sistemas de producción pecuaria extensiva. 1ed. Colombia, s.n. 530 p.
- WILCOX, C. J.; VAN HORN, H.; HARRIS JUNIOR, B.; HEAD, H; MARSHALL, S.P.; THATCHER, W.W.; WEBB, D.W.; WING, J.M. 1978. Large dairy herd management. 1 ed. Florida. P. 171-207.
- WILLIAMSON, G.; PAYNE, W. 1975. La ganadería en regiones tropicales. 1 ed. Barcelona, Editorial Blume. 468 p.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Formato utilizado para la recolección de la información de las vacas.

No. Columna	Descripción
1	Tatuaje de la vaca
2	Raza
3	Fecha de nacimiento
4	Fecha de parto
5	Número de lactancia
6	Mes de parto
7	Producción total
8	Producción corregida a 305 días
9	Longitud de la lactancia
10	Longitud de la gestación
11	Edad al primer parto
12	Intervalo entre partos
13	Intervalo entre parto y concepción
14	Servicios por preñez
15	Longitud del periodo seco

Anexo 2. Análisis de varianza para la producción corregida a 305 días por raza.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto entre raza	2	606968662.29	303484331.14	45.49*
Error	629	4195627457.25	6670313.92	
Total	631	4802596119.55		

*($p \leq 0.01$)

Anexo 3. Resultado de la regresión de la producción en base a base a raza, mes de parto, número de lactaciones (NL), longitud de la lactancia (LL) e intervalo entre partos (IEP).

Variable	Coeficiente	Error Std.	t	Sig.
Constante	1592.5	409.15	3.892	0.000
Raza	-5.99	69.95	-0.86	0.932
Mes de parto	13.3	16.95	0.785	0.433
NL	107.3	47.98	2.267	0.024
LL	4.4	0.46	9.577	0.000
IEP	3.5	0.49	7.063	0.000

Anexo 4. Análisis de varianza para producción según el mes de parto, por raza.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. M.
Efecto del mes de parto	2	3.E+08	2.E+08	24.756*
Error	380	2.E+09	6.E+06	
Total	382	3.E+09		

*($P \leq 0.01$)

Anexo 5. Análisis de varianza para producción según el número de lactancia a 305 días para la raza Holstein.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto de NL	6	3.E+08	5.E+07	11.226*
Error	447	2.E+09	5.E+06	
Total	453	2.E+09		

*($P \leq 0.01$)

Anexo 6. Análisis de varianza para producción según el número de lactancia a 305 días para la raza Pardo Suizo.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto de NL	6	1.E+06	2.E+07	7.393*
Error	114	3.E+08	2.E+06	
Total	120	4.E+08		

*($P \leq 0.01$)

Anexo 7. Análisis de varianza para producción según el número de lactancia a 305 días para la raza Jersey.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto de NL	4	7.E+06	2.E+06	0.882 ns
Error	45	9.E+07	2.E+06	
Total	49	1.E+08		

Anexo 8. Análisis de varianza para intervalo entre parto por raza.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto del IEP	2	21112.2	10556.1	0.510 ns
Error	371	8.E+06	20697.6	
Total	373	8.E+06		

Anexo 9. Análisis de varianza para la edad al primer parto por raza.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto de la EPP	2	2.38.478	119.239	5.612*
Error	247	5067.59	20.517	
Total	249	5306.07		

*(p≤0.003)

Anexo 10. Análisis de varianza para la longitud de la gestación por raza.

Fuente de variación	G. L.	S. C.	C. M.	F. C.
Efecto de la LG	2	1255.22	627.12	6.471*
Error	119	13651.8	114.721	
Total	121	14907.0		

*(p≤0.005)

