

Evaluación de la composición racial y sus efectos en los parámetros productivos y reproductivos en hatos ganaderos del trópico seco de Honduras

**James Peter Anderson Lopez
Edward Abdul Leiva Cardona**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de la composición racial y sus efectos en los parámetros productivos y reproductivos en hatos ganaderos del trópico seco de Honduras

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

James Peter Anderson Lopez
Edward Abdul Leiva Cardona

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2017

Evaluación de la composición racial y sus efectos en los parámetros productivos y reproductivos en hatos ganaderos del trópico seco de Honduras

James Peter Anderson Lopez
Edward Abdul Leiva Cardona

Resumen. Se realizó una caracterización de doce grupos raciales donde se presentaron razas lecheras puras y sus encastes para las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y Australian Friesian Sahiwal. Se analizaron los parámetros reproductivos y productivos de hatos lecheros del trópico seco de Honduras localizados en la regional centro-sur-oriental del programa de asistencia técnica a ganaderos. Se utilizaron datos retrospectivos de lactancias completas y pariciones confirmadas para los años 2014 al 2016 utilizando el programa VAMPP®. Además, estos datos fueron descritos en base a la época de parto en tres épocas del año: 1. Época seca, 2. Época lluviosa caliente, 3. Época lluviosa con frente fríos. La raza Pardo Suizo presentó la mayor producción por lactancia (6678 kg) y la menor producción la presentó la raza Jersey (4780 kg); la composición racial H7AFS1 presentó la mayor producción corregida a 305 días (7372 kg). La mayor longitud de lactancia la obtuvo la composición racial PS7H1 (365 días) y la menor la presentó el cruce H6J2 (281 días). La raza Jersey mostró los mejores índices reproductivos evaluados: Intervalo Entre Parto (408 días), Intervalo Entre Parto y Primer Servicio (73 días), Intervalo Entre Parto y Concepción (134 días), Servicios por Concepción (2.27 servicios). El cruce J4PS4 obtuvo el mejor Intervalo Entre Partos durante la época de lluvia con frente fríos (349 días). Las composiciones raciales H7AFS1, H7J1, PS7H1 superan a las razas puras y sus cruces en desempeño productivo, lo cual abre la posibilidad de establecer programas de cruzamiento.

Palabras clave: hatos ganaderos, intervalo entre parto, lactancia, razas lecheras.

Abstract. A characterization for twelve racial groups was made. Each group composed with pure dairy breeds Holstein, Swiss Brown, Jersey and Australian Friesian Sahiwal and their crosses. The reproductive and productive parameters of dairy herds of the dry tropic of Honduras located in the central-south-eastern region of the program of technical assistance to cattle ranchers were analyzed. Retrospective data on complete lactations and confirmed parities for the years 2014 to 2016 were obtained using the VAMPP® program. These data was described based on the time of birth in three seasons of the year: 1. Dry season 2. Hot rainy season 3. Rainy season with cold front. Swiss Brown breed presented the highest lactation production (6678 kg); Jersey breed presented the lowest production (4780 kg); the racial composition H7AFS1 had the highest corrected production at 305 days (7372 kg). The highest lactation length was obtained by the racial composition PS7H1 (365 days), the lowest one presented the crossing H6J2 (281 days). Jersey breed showed the best reproductive indexes evaluated: Interval Between Delivery (408 days), Interval Between Delivery and First Service (73 days), Interval Between Delivery and Conception (134 days), Services by Conception (2.27 services). The J4PS4 junction obtained the best interval between deliveries during the rainy season with cold fronts (349 days). Racial compositions H7AFS1, H7J1, PS7H1 outperform pure breeds and their crosses in productive performance, which opens the possibility of establishing breeding programs.

Key Words: breeding herds, dairy breeds, interval between calving, lactation.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros y Figuras	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	22
5. RECOMENDACIONES	23
6. LITERATURA CITADA.....	24

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Descripción y composición racial de los animales usados en la evaluación de parámetros productivos y reproductivos del trópico seco de Honduras	4
2. Resumen de variables de producción y días secos por composición racial	9
3. Resumen de variables de desempeño reproductivo para cada período en días por composición racial	15
4. Resumen de variables de desempeño reproductivo en días y servicios para las razas lecheras puras	16
Figuras	Página
1. Producción de leche promedio (kg) por lactancia terminada por composición racial.	7
2. Producción de leche promedio (kg) corregida a 305 días por lactancia terminada por composición racial.....	8
3. Longitud del periodo de días secos por composición racial.....	11
4. Producción de leche promedio (kg) por día de Intervalo Entre Parto por composición racial.....	12
5. Longitud de la lactancia en días por composición racial.....	13
6. Intervalo entre partos para cada época en días por composición racial.....	18
7. Intervalo entre parto y primer servicio (IEPPS) para cada época en días por composición racial.....	19
8. Intervalo entre parto y concepción, (días abiertos) para cada época en días por composición racial.....	20
9. Número de servicios por concepción (S/C) para cada época por composición racial.....	21

1. INTRODUCCIÓN

La adaptación de los animales a las condiciones sujetas a una determinada zona de vida es fundamental, por lo que los ganaderos buscan cruzamientos adecuados que favorezcan la adaptabilidad de estos, en el trópico particularmente los cruzamientos han sido satisfactorios pero aún no se ha definido los cruces que puedan aprovechar las ventajas genéticas de cada raza, en un estudio realizado por Vaccaro y Vaccaro (1993) se demostró que al mezclar razas *Bos taurus* y *Bos indicus* se obtienen mejores resultados en la productividad de los animales.

La composición nutricional y la cantidad de forraje producido están influenciados por factores edáficos y climáticos, en el trópico el clima se ve afectado por elementos atmosféricos como ser: radiación solar, temperatura y precipitación (Crowder y Chedda 1982). Los trópicos poseen fluctuaciones climáticas dependiendo de la época del año influenciando en la calidad nutricional de los pastos repercutiendo en la productividad de los animales que se alimentan de estos (Leite et al. 1997).

Las condiciones climáticas del trópico influyen en la expresión genética de los animales causando variaciones en la producción de leche. En un estudio hecho en Brasil y Venezuela por Vaccaro y Vaccaro (1993) se reportaron altas frecuencia de lactancias cortas que oscilan entre 11 y 20% encontradas en 63 grupos raciales (europea y cebuina) con lactancias de entre cero y 100 días de duración, también reportan que al incrementar proporciones genéticas de *Bos taurus* obtuvieron mejores índices en la producción de leche y de intervalo entre parto.

Los registros en una explotación ganadera representan una herramienta fundamental para el manejo de todas las actividades establecidas, estos nos sirven como base de datos permitiendo evaluar los comportamientos productivos y reproductivos realizando análisis técnicos y económicos. Esto mejora la eficiencia en la administración ya que permite efectuar medidas correctivas en la explotación (Arias 2000).

Para la determinación de las estrategias de cruzamiento más adecuadas es necesario evaluar los parámetros productivos, reproductivos y económicos (Madalena 1989). Esto permite establecer una base de datos plasmando modelos genéticos que estiman el desempeño productivo y reproductivo de los parámetros de cruzamiento como el nivel de heterosis y la complementariedad entre razas (Dickerson 1969).

Según las proporciones genéticas en cada cruce se obtienen variaciones a nivel reproductivo, para optimizar estas varianzas dentro de los grupos genéticos es fundamental el manejo dado en cada explotación ganadera ya sea descartando animales con

características no deseadas y agregando aquellos que mejoren los índices en productividad (Vaccaro y Vaccaro 1993). Sin embargo, las técnicas de cruzamiento no siempre significan una mejora en los desempeños reproductivos y productivos de los animales (Roughsedegé et al. 2001).

En el trópico hondureño los cruzamientos muestran mejor desempeño en los parámetros productivos y reproductivos, Martínez y Ventura (2002) encontraron que los cruces Holstein × Pardo Suizo alcanzaron 1.81 kg más de leche por días de lactancia y 1.62 kg en la variable Intervalo entre Parto. También obtuvieron mejores índices en los parámetros reproductivos en general.

En un estudio realizado por Alvarado y Cuestas (2000) en el departamento de Santa Bárbara, Honduras compararon encastes *Bos taurus* con *Bos indicus* encontrando que las composiciones raciales compuestas con ½ Holstein obtuvieron intervalos entre partos más cortos a un bajo porcentaje de concepción de 32%, siendo los cruces de la raza Pardo Suizo los que requirieron más servicios por concepción con 2.7 servicios en promedio causando un aumento en el intervalo entre parto.

En el presente estudio se realizó una evaluación de la composición racial y sus efectos en los parámetros productivos y reproductivos en hatos ganaderos del trópico seco de Honduras. Estos cuentan con excelentes registros completos y actualizados de datos retrospectivos de lactancias completas y preñeces confirmadas.

- Realizar una evaluación técnica del comportamiento productivo y reproductivo de razas lecheras puras y sus cruces en hatos ganaderos del trópico seco de Honduras.
- Describir el comportamiento productivo y reproductivo para cada una de las composiciones raciales.
- Explorar el análisis descriptivo como una herramienta para establecer estándares comparativos entre finca y grupo raciales.

2. METODOLOGÍA

Localización y fuente de información.

Se analizaron registros de datos productivos y reproductivos de un periodo de tres años correspondiente del 2014 al 2016 en hatos lecheros ubicados en la zona centro de Honduras. La caracterización racial se realizó mediante el uso del programa VAMPP® Bovino, versión 3.0 ya que estas ganaderías manejan sus bases de datos los cuales están registrados de forma computarizada en dicho programa.

Periodos.

La época del año influye en los acontecimientos dados en una explotación ganadera, debido a la influencia ambiental que afecta directamente la calidad de los pastos y el confort de los animales por los variables cambios de intensidad lumínica, precipitación, humedad y temperatura los cuales alteran el desempeño de los animales, los parámetros reproductivos se dividieron en tres periodos según la época del año que los partos fueron registrados: Periodo 1, época seca del 1 de febrero al 31 de mayo, periodo 2, época lluviosa caliente del 1 de junio al 30 de octubre y el periodo 3 época lluviosa con frente fríos el cual se presenta durante el 1 de noviembre y el 31 de enero.

Animales.

Los animales fueron divididos en grupos raciales, asignándoles un código valorado en octavos establecidos en el programa VAMPP® Bovino, versión 3.0.

Razas y cruces.

Se evaluaron las tres razas lecheras con mayor popularidad en el país: Holstein (H), Pardo Suizo (PS) y Jersey (J). Se obtuvieron 62 cruces con composición genotípica de 1/2, 3/4, y 7/8 descartando los grupos raciales con una población menor a siete animales para tener grupos más representativos los cuales fueron agrupados por características similares de acuerdo a su proporción genética, adquiriendo un total de 12 grupos raciales.

Cuadro 1. Descripción y composición racial de los animales usados en la evaluación de parámetros productivos y reproductivos del trópico seco de Honduras.

Código +	n	Descripción Racial	Composición Racial
1- H8	322	Holstein	Puro
2- J8	74	Jersey	Puro
3- PS8	9	Pardo Suizo	Puro
4- H4J4	26	1/2H - 1/2J	Cruces razas lecheras
5- J4PS4	5	1/2J - 1/2PS	Cruces razas lecheras
6- H6J2	42	6/8H - 2/8J	Cruces razas lecheras
7- H6PS2	28	6/8H - 2/8PS	Cruces razas lecheras
8- J6H2	12	6/8J - 2/8 H	Cruces razas lecheras
9- H7J1	17	7/8H - 1/8J	Cruces razas lecheras
10- H7PS1	49	7/8H - 1/8 PS	Cruces razas lecheras
11- H7AFS1	11	7/8H - 1/8 AFS	Cruces razas lecheras
12- PS7H1	12	7/8 PS - 1/8 H	Cruces razas lecheras

⁺ H = Holstein, PS = Pardo Suizo, J = Jersey, AFS = Australian Fresian Sahiwal, razas lecheras (Holstein, Pardo Suizo y Jersey).

Variables Medidas.

Se analizaron datos pertinentes de hatos ganaderos del trópico seco de Honduras de los años 2014, 2015 y 2016, adquiriendo un total de 4817 registros para evaluar las siguientes variables:

Variables de Producción: Basados en 2226 registros de vacas con lactancias completas.

Producción promedio de leche por lactancia (kg): La cantidad de leche obtenida a lo largo de las lactancias completas promediadas para cada grupo racial.

Longitud de la lactancia (días): Comprende la longitud del periodo de lactancia efectiva en días por grupo racial. La vaca ideal debe parir cada 365 días con un periodo seco de 60 días y una lactancia de 305 días (Vélez et al. 2002). Sin embargo, en el trópico se consideran hasta 410 días como intervalo entre parto.

Producción por lactancia corregida a 305 días (kg): Para comparar la producción de las lactancias, estas se ajustan a una longitud ideal de 305 días para anular problemas de manejo que afectaron la lactancia y que no fueron por animal. Esta información se obtuvo directamente del programa VAMPP®, ya que realiza dichas correcciones automáticamente.

Días no productivos (días secos): Estos son días que la vaca no produjo leche previo al parto. En animales lecheros se busca un parto por año, descontando 60 días de período seco en animales cruzados, se pueden tener hasta 150 días (Vélez et al. 2002).

Producción por día de Intervalo Entre Parto (PT/IEP; kg/día): Comprende los kilogramos de leche por lactancia producidos por día de intervalo entre parto. Esta medida muestra una representación de la productividad del hato componiendo la producción de leche con la capacidad reproductiva.

Variables de reproducción: Basados en 2597 registros de preñeces confirmadas.

Intervalo Entre Parto en días (IEP): Es el periodo o los días que transcurren de parto a parto, estos se dividen en dos etapas: La gestación que son alrededor de 280 días y los días abiertos el cual es el periodo entre parto y concepción el cual se puede modificar con la tecnología existente (Arias 2000). Para acortar el Intervalo entre Parto, se deben reducir los días abiertos mediante una detección eficiente de calores, una buena nutrición, sanidad, calidad del semen (IA) y bajos porcentajes de abortos (Arias 2000). El rango aceptado es de 365 a 395. El IEP ideal debe constar con 365 días para tener una cría por año; según Stevenson (2000) la rentabilidad de un hato depende de la optimización de este intervalo.

Servicio por Concepción (S/C): Es el número de servicios por vaca requeridos para preñez (Wattiaux 1999). Cambios en la condición corporal, la producción de leche y el número de lactancias afectan la concepción al primer servicio (Allenstein 1997). Vélez y colaboradores (2002) afirman que con buenas técnicas se requieren alrededor de 1.2 servicios en vaquillas y de 1.5 a 2.5 servicios en vacas.

Intervalo entre Parto y Concepción o Días Abiertos (IEPC-DA): Parámetro importante para establecer el estado reproductivo de un hato (Lineweaver y Spessard 1975). Wattiaux (1999) lo define como el número de días que la vaca está vacía desde el parto hasta que se confirma nuevamente su preñez. Hincapié (1994) reporta los siguientes rangos: Ideal, 60 – 80 días; Excelente, 80 – 85 días; Bueno, 85 – 90 días; Problema, >100 días.

Intervalo entre Parto y Primer Servicio en días (IPPS): Luego del parto las vacas deben tener un descanso sexual de por lo menos 45 días para asegurar la involución uterina. El IPPS Refleja la iniciación de la función ovárica posparto (Andrango y Pazmiño 2001). Wattiaux (1999) indica que los índices más altos de concepción se observan luego de los 60 días de lactancia, aunque encontró casos en los cuales algunas vacas pueden ser servidas en forma segura a los 40 días luego del parto.

Análisis Estadístico: Se realizó un análisis estadístico descriptivo para medir las características productivas y reproductivas de cada grupo racial y evaluar su comportamiento en los parámetros pertinentes al presente estudio. Los resultados obtenidos fueron analizados e interpretados mediante el uso de tablas y gráficos establecidos en el estudio y se compararon con resultados obtenidos en estudios similares.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Variables de Producción.

Producción promedio de leche por lactancia (kg): Las composiciones raciales que obtuvieron la mayor producción de leche por lactancia son: H7AFS1 (7936 ± 541), H7J1 (7822 ± 750) y PS7H1 (7352 ± 656). En este estudio refleja que las composiciones raciales con más de un medio de Holstein presentan las mejores producciones por lactancia, demostrando la habilidad de producción que la raza Holstein aporta comparada a la raza Jersey que obtuvo una producción menor (4780 ± 770) en cuanto a habilidad de producción de leche se refiere.

En este estudio se observó que la producción de leche por lactancia en los grupos raciales encastadas fue superior a las encontradas en Guatemala por De La Roca (2003) donde reportaron producciones de 1673 kg con cruces entre Brahman, Holstein, Jersey y Hereford, así también en Nicaragua por Acevedo y Blandón (2003) con lactancias de 2711 kg con cruces entre las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Simmental y Brahman.

Producción de leche corregida a 305 días: El promedio general fue de 5688 ± 957 kg. El promedio de los grupos raciales fue: razas puras, 5174 ± 980 kg; encastes entre razas lecheras, 5860 ± 942 kg. Los grupos raciales encastados obtuvieron las mayores producciones corregidas (Cuadro 3). El grupo racial que presentó la mejor producción de leche corregida a 305 días fue la H7AFS1 con 7372 ± 630 kg seguido de las razas H7J1 y PS7H1 con 6831 ± 754 kg y 6413 ± 533 kg, respectivamente.

Se observó que el cruce entre las razas Holstein y Jersey tienen una producción de leche superior al grupo racial Jersey puro, la cual muestra la producción de leche corregida a 305 días más baja con 4302 ± 789 kg. Esto concuerda con la investigación realizada por Juarez y Marsan (2013) donde encontraron que la raza Jersey obtuvo la menor producción de leche con 3816 kg comparado a la producción obtenida de los cruces compuestos con la raza Holstein con una producción de 5429 kg.

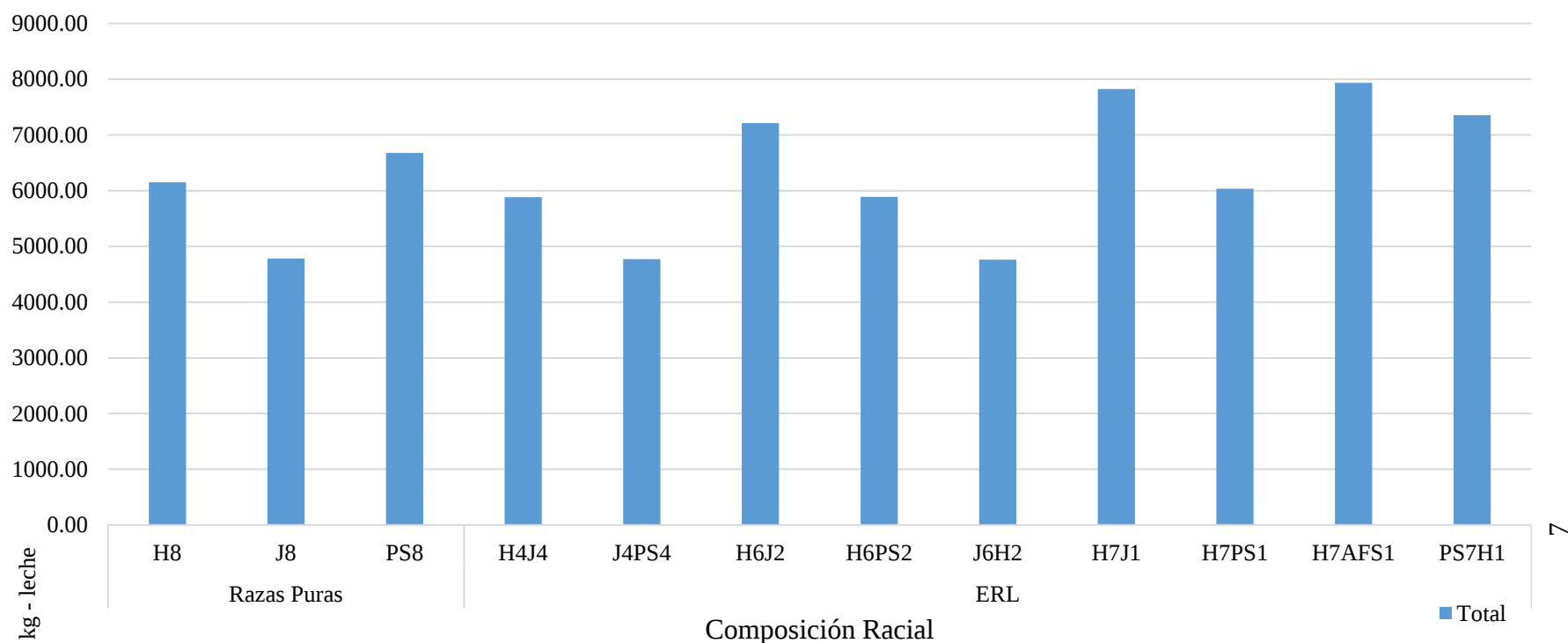


Figura 1. Producción de leche promedio (kg) por lactancia terminada por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

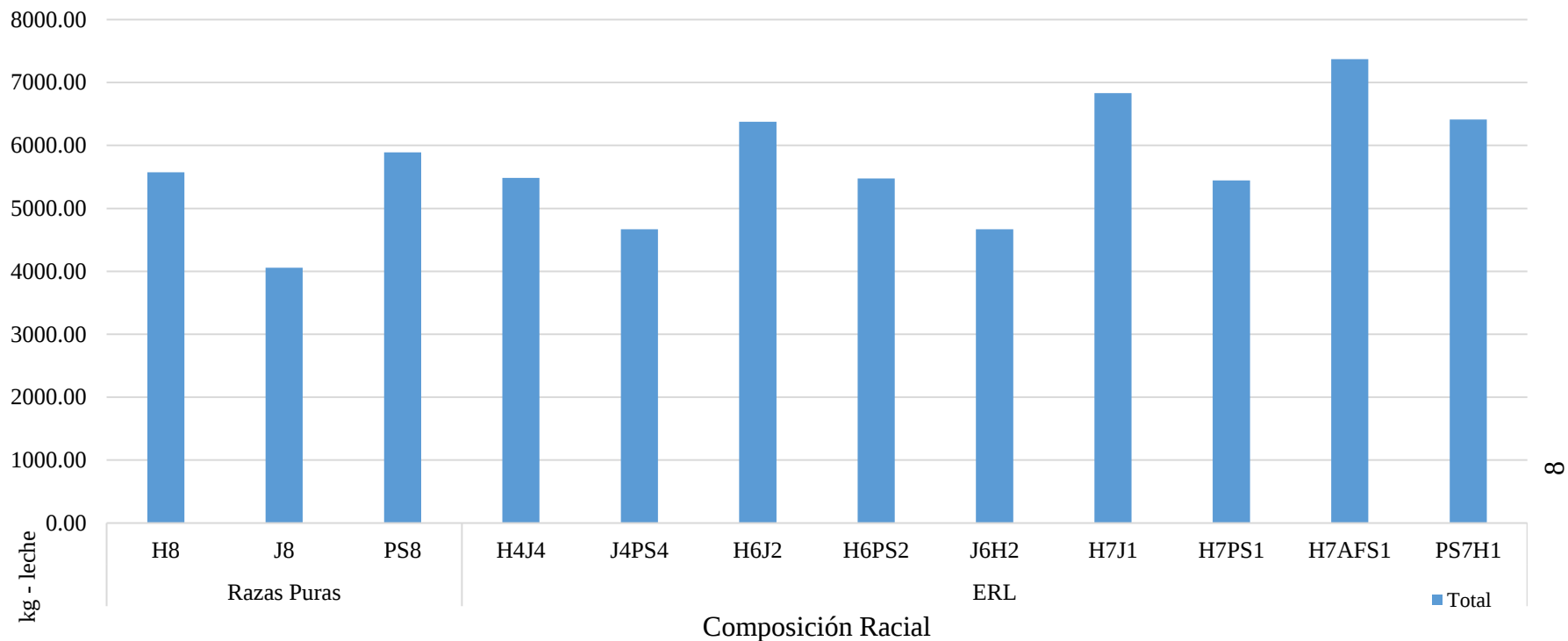


Figura 2. Producción de leche promedio (kg) corregida a 305 días por lactancia terminada por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein

Cuadro 2. Resumen de variables de producción y días secos por composición racial.

Descripción Racial ^a	n (607)	Días secos	Días en lactancia	kg/lactancia	kg 305 días
H8	322	76	334	6150	5575
J8	74	57	338	4780	4055
PS8	9	57	338	6678	5892
H4J4	26	59	335	5882	5485
J4PS4	5	61	291	4771	4668
H6J2	42	60	340	7213	6375
H6PS2	28	64	320	5890	5477
J6H2	12	50	281	4763	4670
H7J1	17	62	358	7822	6831
H7PS1	49	71	337	6034	5445
H7AFS1	11	70	327	7936	7372
PS7H1	12	56	365	7352	6413
Promedio		62	330	6273	5688
Desviación Estándar		7	24	1148	957
Coefficiente de Variación		12	7	18	17

^aH8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= ½ Holstein - ½ Jersey, J4PS4= ½ Jersey - ½ Pardo Suizo, H6J2= ⅔ Holstein - ⅓ Jersey, H6PS2= ⅔ Holstein - ⅓ Pardo Suizo, J6H2= ⅔ Jersey - ⅓ Holstein, H7J1= ⅔ Holstein - ⅓ Jersey, H7PS1= ⅔ Holstein - ⅓ Pardo Suizo, H7AFS1= ⅔ Holstein - ⅓ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= ⅔ Pardo Suizo - ⅓ Holstein.

Longitud de la lactancia: El promedio general fue de 330 ± 24 días (Cuadro 3). El promedio de los grupos raciales fue: razas puras, 336 ± 3 días; encastes entre razas lecheras, 328 ± 28 días. Los grupos raciales encastados demostraron longitudes más cortas que las razas puras.

El grupo racial H6PS2 tuvo la longitud de lactancia ideal con 320 ± 79 días, las razas con mayor longitud fueron PS7H1 y H7J1 con 365 ± 98 y 358 ± 79 días, respectivamente. La raza con menor longitud a la esperada fue J6H2 con 281 ± 56 días, estas deben superar los 305 días.

En los grupos raciales puros, las razas Jersey y Pardo Suizo obtuvieron longitudes de lactancia iguales de 338 días; y la menor longitud registrada con 334 ± 80 días la raza Holstein. Estos resultados son similares a los obtenidos por Moncayo (2004) donde obtuvieron longitudes más largas en las razas Holstein y Pardo Suizo con 347 y 341 días, respectivamente.

Días secos: La composición racial que presentó el menor número de días secos fue la J6H2 con 50 ± 15 días (Cuadro 3). Las razas Holstein y Pardo Suizo con 76 y 56 días, obtuvieron valores inferiores de días secos a los presentados por Moncayo (2004) donde observó 90 días secos para la raza Holstein y 84 días para la raza Pardo suizo.

El promedio general de días secos de todos los grupos raciales fue de 62 ± 7 días, siendo un valor óptimo ya que las vacas necesitan un intervalo de 50 a 60 días de periodo seco para asegurar la recuperación de las glándulas mamarias de la lactancia previa y pueda prepararse para la siguiente. Al tener períodos secos mayores los costos de mantenimiento serán más altos y las vacas tenderán a aumentar su condición corporal predisponiéndolas a problemas metabólicos y a baja producción (Berry 2000).

Producción total promedio por día de Intervalo Entre Parto (PT/IEP; kg/día): En las razas lecheras puras, la raza Pardo Suizo mostró la mayor PT/IEP con 14.2 kg, la raza Jersey presento la menor producción por día de Intervalo Entre Parto con 11.7 kg. El grupo racial J4PS4 presentó el menor índice para este parámetro en comparación a los demás grupos raciales evaluados con 11.8 kg/día, siendo el grupo racial H7AFS1 el que obtuvo la producción más alta con 20.5 kg/día.

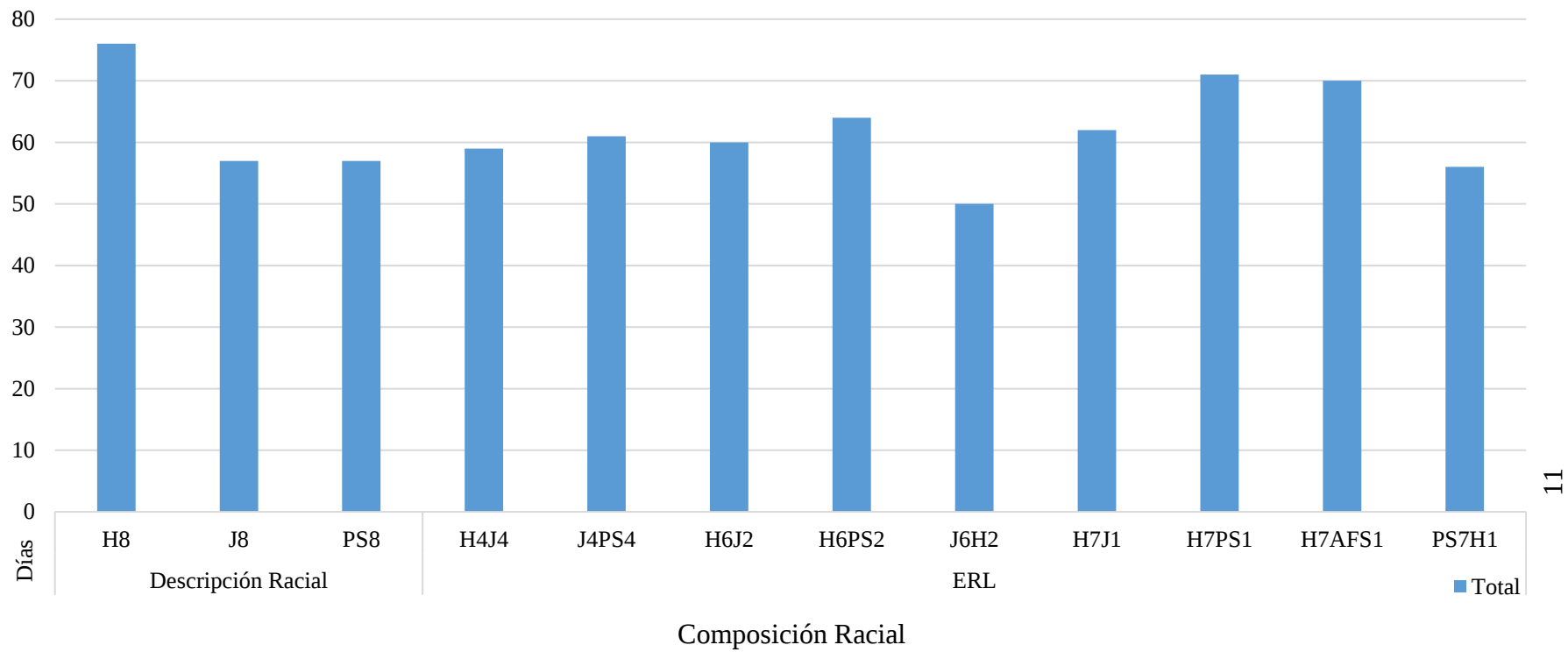


Figura 3. Longitud del periodo de días secos por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

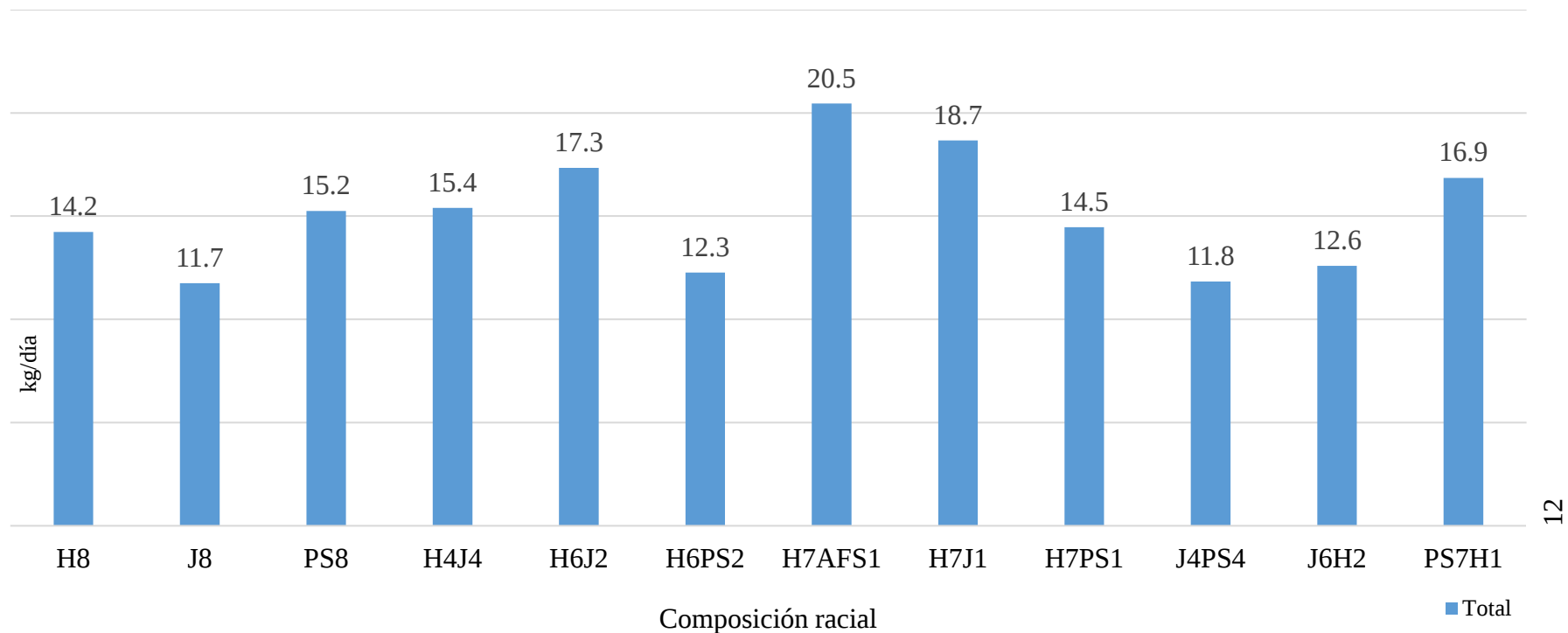


Figura 4. Producción de leche promedio (kg) por día de Intervalo Entre Parto por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

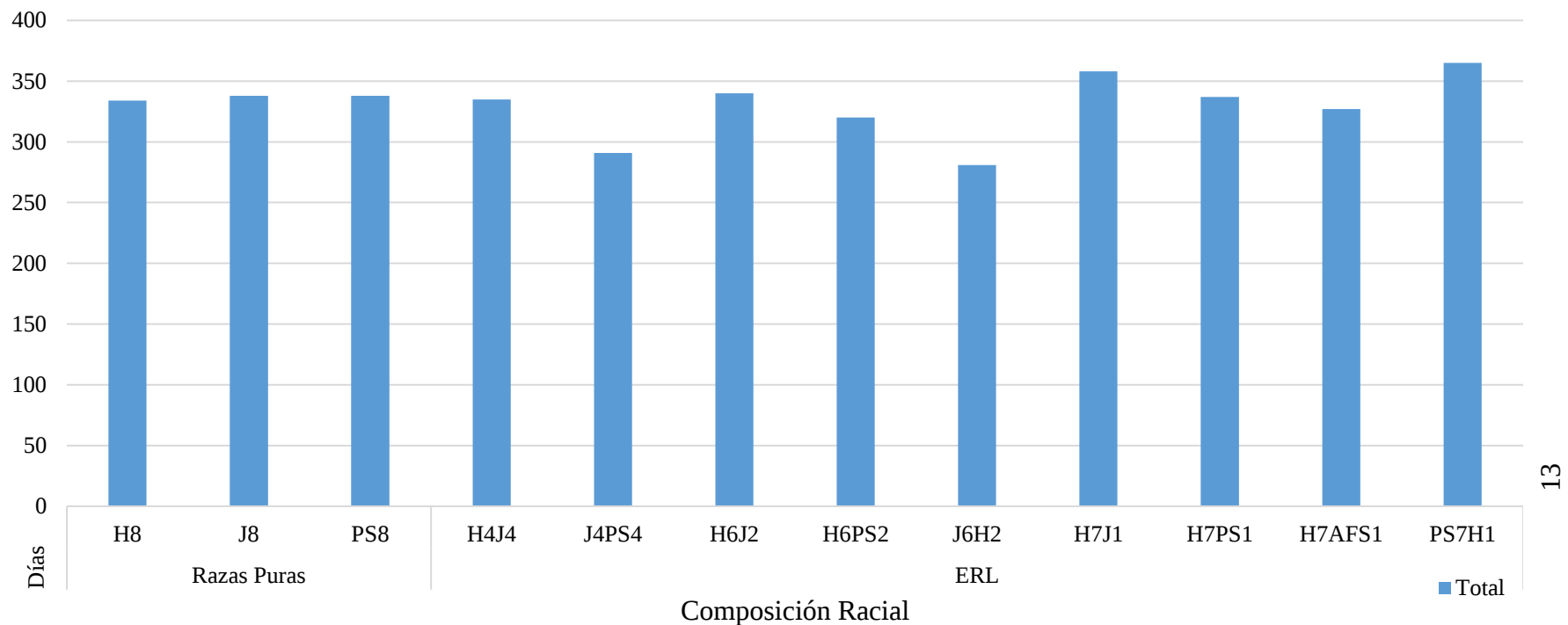


Figura 5. Longitud de la lactancia en días por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

Variables de Reproducción.

Intervalo entre partos (IEP): El menor Intervalo entre Partos en las razas lecheras puras fue el de la raza Jersey con 408 ± 65 días. Las razas Holstein y Pardo Suizo muestran intervalos más elevados con 431 ± 85 y 437 ± 74 días, respectivamente (Cuadro 5). La raza Pardo Suizo obtuvo el mejor intervalo durante la época lluviosa con 381 ± 41 días, sin embargo, también muestra el intervalo más elevado de 467 días correspondientes a la época lluviosa con frente fríos.

Resultados similares fueron encontrados en un estudio realizado en Honduras y Costa Rica por Moncayo Montalvo (2004) quien muestra que la raza Holstein tuvo un Intervalo Entre Partos con 433 días. De la misma manera se reportaron resultados similares en 13 fincas lecheras de Honduras donde las composiciones raciales mayor a $\frac{1}{2}$ Jersey presentaban un menor Intervalo Entre Parto con 360 días (Morante y Trejo 2003).

En la época lluviosa con frente fríos se obtuvo el mejor Intervalo entre Partos promedio para todas las razas con 399 ± 34 días en el cual el grupo racial J4PS4 obtuvo el mejor intervalo con 349 días respectivamente. La época seca muestra el intervalo promedio general más elevado 422 ± 37 días donde el grupo racial J4PS4 obtuvo el Intervalo entre Partos más alto de 448 días (Cuadro 4).

Intervalo entre Parto y Primer Servicio (IEPPS): La raza Jersey presentó el intervalo más corto 73 ± 27 días en comparación con las razas puras Holstein y Pardo Suizo. La raza Pardo Suizo 90 ± 29 días, presentó el intervalo más largo, el cual fue similar al intervalo de la raza Holstein 89 ± 30 días (Cuadro 5).

Estos resultados difieren de Macías (1997) donde encontró intervalos más cortos para las razas Holstein y Pardo Suizo de 65 días; de igual manera difieren con Andrango y Pazmiño (2001) donde evaluaron este parámetro en la raza Pardo Suizo en un hato de Honduras y reportan un intervalo más bajo con 75 días.

El periodo de época seca mostró el mejor promedio de IEPPS 82 ± 20 días, los cuales fueron similares a los obtenidos en la época lluviosa con frente fríos 83 ± 14 días. El IEPPS más alto se observó en la época de lluvias caliente 85 ± 9 días. Todas las épocas están fuera del rango óptimo 45 – 60 días según los índices publicados por Wattiaux (2003).

Según Hincapié et al. (2003), el periodo voluntario de espera es el factor que más afecta al Intervalo entre Parto y Primer Servicio; también se ve afectado por la estacionalidad de los partos a causa de los efectos ambientales producidos por la época del año, pudiendo obtener valores muy elevados en hatos que no cuenten con un control estricto de la reproducción.

Cuadro 3. Resumen de variables de desempeño reproductivo para cada período en días por composición racial.

Raza	n (849)	Períodos											
		1. Época Seca				2. Época Lluviosa Caliente				3. Época Lluviosa con Frente Fríos			
		IEP ¹	IEPPS ²	IEPC(DA) ³	S/C ⁴	IEP	IEPPS	IEPC(DA)	S/C	IEP	IEPPS	IEPC(DA)	S/C
H8	440	443	94	157	2.8	437	88	156	2.4	415	86	157	2.1
J8	116	405	72	133	2.1	407	72	135	2.6	414	75	132	2.1
PS8	16	448	71	117	1.8	381	90	147	2.8	467	114	160	3.8
H4J4	34	364	119	136	1.5	404	76	144	2.5	391	63	125	2.0
J4PS4	11	488	64	89	1.0	365	82	119	2.3	349	78	92	1.7
H6J2	56	427	77	131	2.2	399	85	134	2.1	429	82	134	1.5
H6PS2	40	418	68	128	1.5	434	78	126	3.1	392	71	127	2.1
H7J1	27	408	63	140	1.8	493	95	152	2.3	406	89	162	2.3
H7PS1	67	447	92	154	2.6	393	102	152	2.2	394	99	153	1.9
H7AFS1	22	393	63	113	1.8	387	85	120	1.7	351	82	90	2.0
PS7H1	20	401	117	143	1.4	469	77	130	1.3	377	71	129	3.8
Promedio		422	82	131	1.9	415	85	138	2.3	399	83	133	2.3
DE		34	21	19	0.53	39	9	13	0.5	34	14	25	0.77
CV%		8	25	15	29	9	11	10	22	8	17	19	34

Símbolos: ^oH8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= ½ Holstein - ½ Jersey, J4PS4= ½ Jersey - ½ Pardo Suizo, H6J2= 6/8 Holstein - 2/8 Jersey, H6PS2= 6/8 Holstein - 2/8 Pardo Suizo, J6H2= 6/8 Jersey - 2/8 Holstein, H7J1= 7/8 Holstein - 1/8 Jersey, H7PS1= 7/8 Holstein - 1/8 Pardo Suizo, H7AFS1= 7/8 Holstein - 1/8 Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= 7/8 Pardo Suizo - 1/8 Holstein.

¹IEP = Intervalo Entre Parto

²IEPPS = Intervalo Entre Parto y Primer Servicio

³IEPC(DA) = Intervalo Entre Parto y Concepción (días abiertos)

⁴S/C = Número de Servicios por Concepción

DE = Desviación Estándar

CV = Coeficiente de Variación

Cuadro 4. Resumen de variables de desempeño reproductivo en días y servicios para razas lecheras puras.

Raza	n (572)	IEP ₁	IEPPS ₂	IEPC(DA) ₃	S/C ₄
Holstein	440	431	89	156	2.42
Jersey	116	408	73	134	2.27
Pardo Suizo	16	437	90	155	2.69
Promedio		425	84	148	2.5
Desviación Estándar		15	10	13	0.2
Coeficiente de Variación		4	12	8	9

¹IEP = Intervalo Entre Parto

²IEPPS = Intervalo Entre Parto y Primer Servicio

³IEPC(DA) = Intervalo Entre Parto y Concepción (días abiertos)

⁴S/C = Número de Servicios por Concepción

Intervalo Entre Parto y Concepción (IEPC): El Intervalo Entre Partos y Concepción más bajo entre las razas puras fue la Jersey 134 días; Este se encuentra dentro de los límites aceptables <140 días según los índices publicados por Wattiaux (2003), a diferencia de las razas Holstein y Pardo Suizo que obtuvieron intervalos mayores con índices similares 156 días y 155 días respectivamente, se considera que ambas razas tienen problemas para la concepción (Cuadro 5).

El grupo racial que presentó el intervalo más bajo fue J4PS4 89 días durante el período de época seca, a diferencia del grupo racial H7J1 que presentó el intervalo más alto 162 días durante el período de época lluviosa con frente fríos. El periodo que obtuvo los mejores índices fue época seca con un promedio de 131 ± 19 días estando dentro de los límites aceptables. La época lluviosa caliente mostró los intervalos promedio más altos 137 ± 13 días.

Estos datos fueron similares a los encontrados por Romero (2000) en un hato de encastes de criollo con Pardo Suizo en el Salvador donde obtuvo un intervalo de 140 días, también similares a los encontrados por De la Roca (2003) en Guatemala de 138 días. No obstante, estos difieren de Morante y Trejo (2003) en Honduras los cuales muestran IEPC con 106 días.

Servicios por Concepción (S/C): Para las razas lecheras puras, la raza Jersey obtuvo el menor número de S/C con índice de 2.27, seguido por la raza Holstein con 2.42 servicios; Sin embargo, la raza Pardo Suizo presentó el mayor número de Servicios por Concepción de 2.69 (Cuadro 5).

Estos resultados son similares a los reportados por Cardenas y Pino (2005) donde la composición racial J7H1 presentó un índice de 2.2 Servicios por Concepción. Esto coincide con Morante y Trejo (2003) donde mostraron que el cruce $\frac{1}{2}$ razas lecheras pequeñas Jersey obtuvo el menor número de Servicios por Concepción de 1.6 servicios.

La composición racial J4PS4 obtuvo el menor número de S/C (1), el cual se obtuvo en la época seca la cual presenta la época con menor cantidad de S/C promedio de 1.9 ± 0.5 . Las épocas de lluvia caliente y la época de lluvia con frente fríos obtuvieron promedios similares 2.3 ± 0.5 y 2.3 ± 0.8 respectivamente. La raza PS8 y la composición racial PS7H1 expresaron los S/C más altos durante la época de lluvia con frente fríos de 3.8 servicios (Cuadro 4)

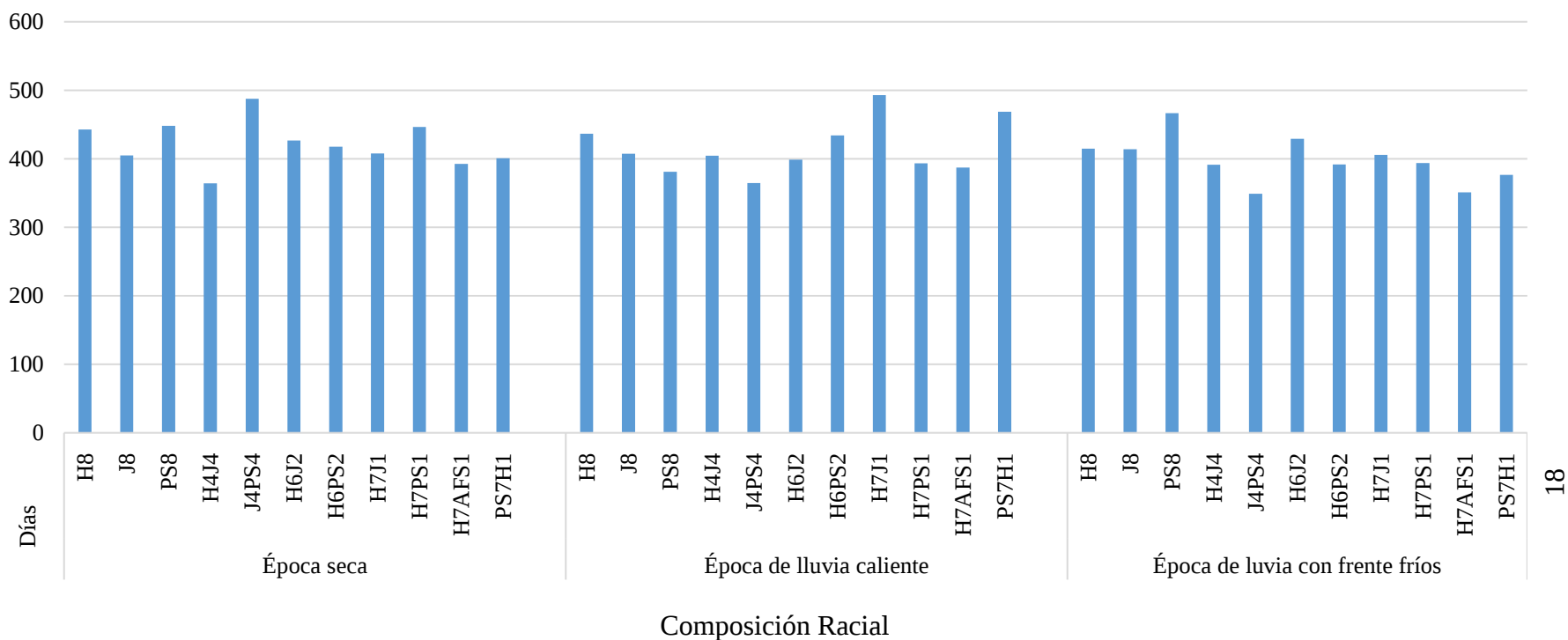


Figura 6. Intervalo entre partos para cada época en días por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

IEP = Intervalo entre parto.

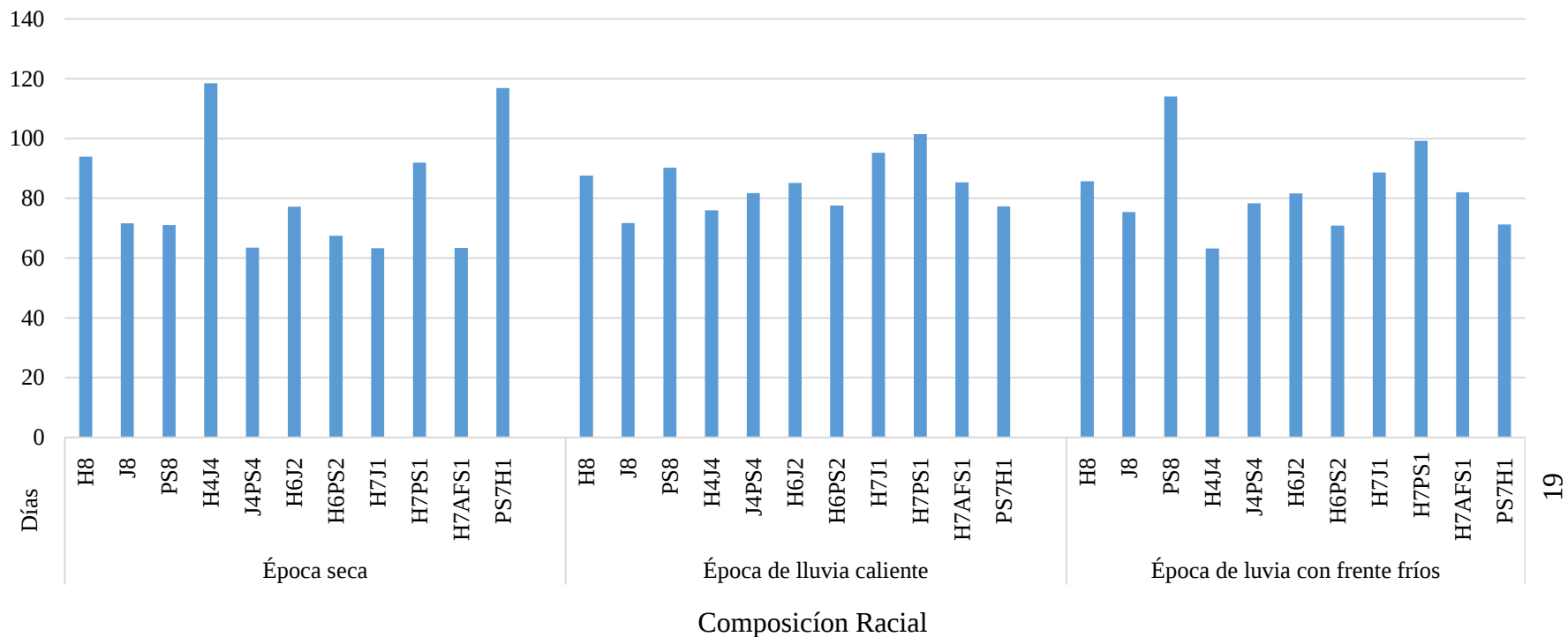


Figura 7. Intervalo entre parto y primer servicio (IEPPS) para cada época en días por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

IEPPS = Intervalo entre parto y primer servicio.

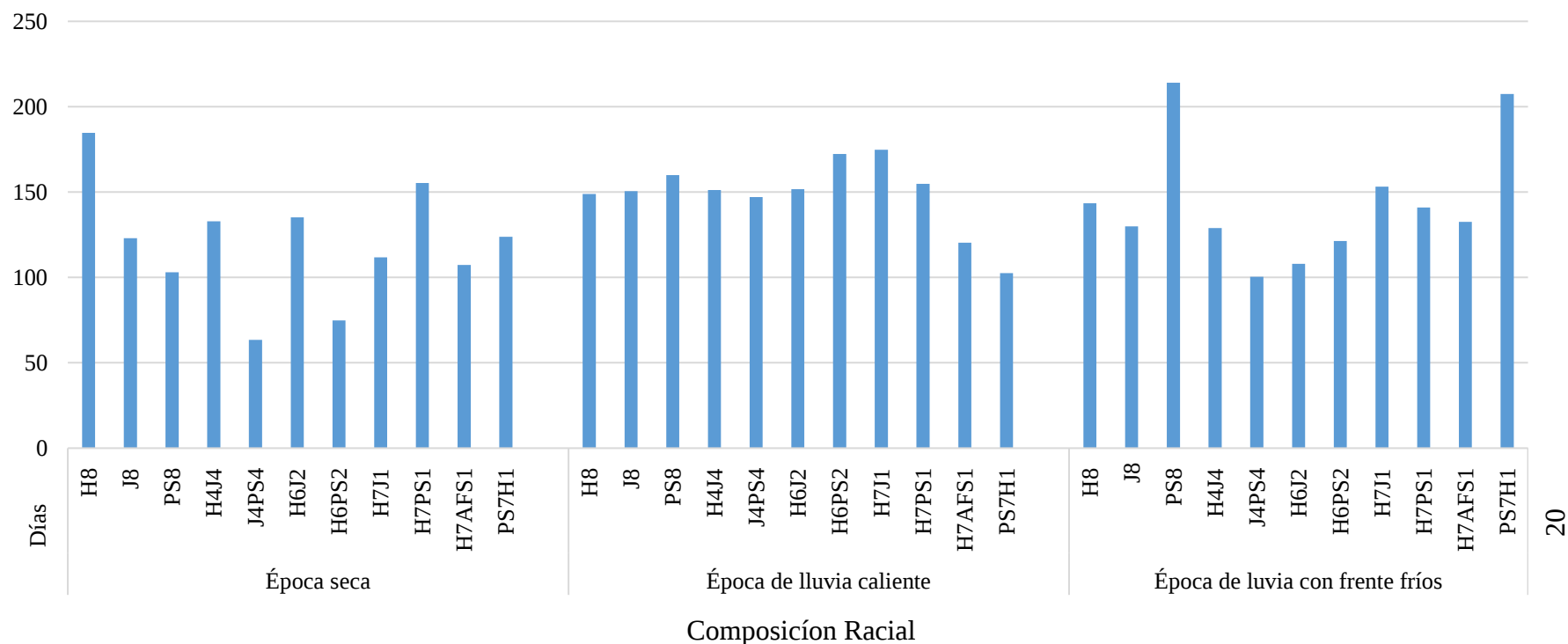


Figura 8. Intervalo entre parto y concepción, (días abiertos) para cada época en días por composición racial.

H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.

IEPC = Intervalo entre parto y concepción.

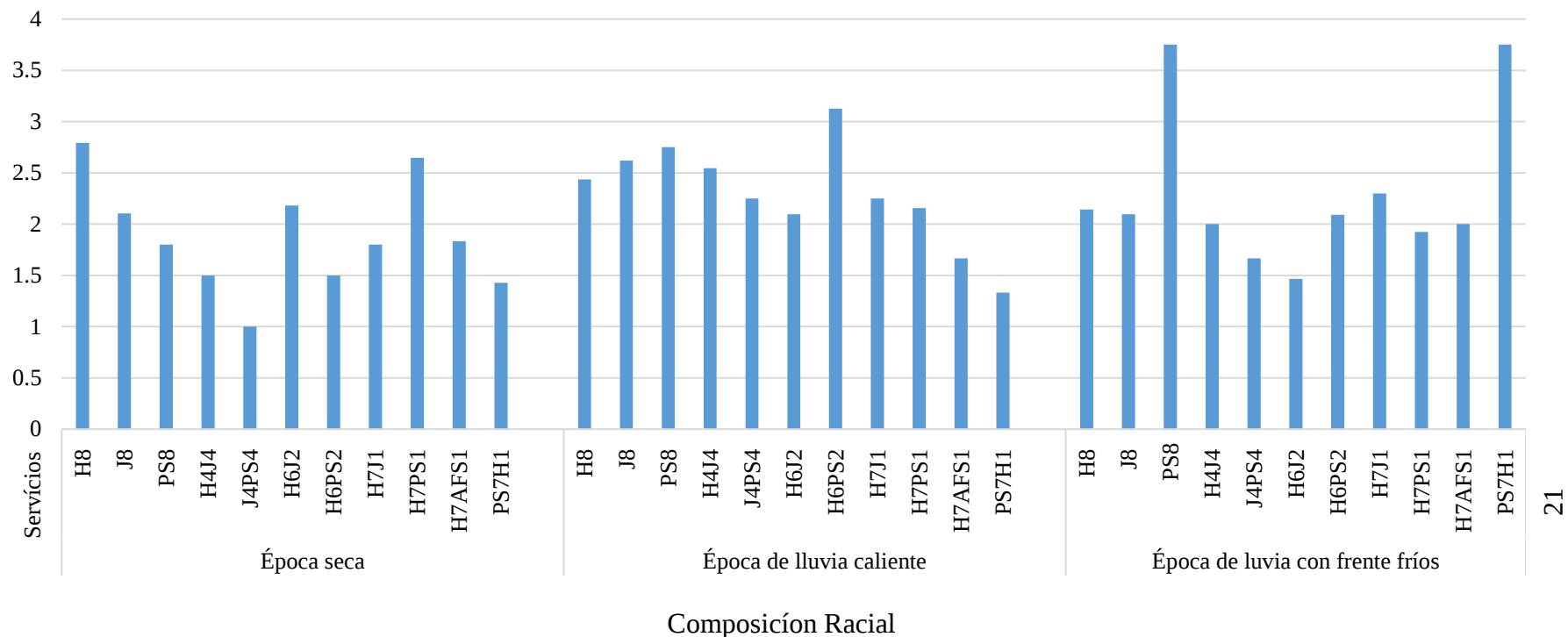


Figura 9. Número de servicios por concepción (S/C) para cada época por composición racial.
H8= Holstein, J8= Jersey, PS8= Pardo Suizo, AFS= Australian Friesian Sahiwal, H4J4= $\frac{1}{2}$ Holstein - $\frac{1}{2}$ Jersey, J4PS4= $\frac{1}{2}$ Jersey - $\frac{1}{2}$ Pardo Suizo, H6J2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Jersey, H6PS2= $\frac{6}{8}$ Holstein - $\frac{2}{8}$ Pardo Suizo, J6H2= $\frac{6}{8}$ Jersey - $\frac{2}{8}$ Holstein, H7J1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Jersey, H7PS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Pardo Suizo, H7AFS1= $\frac{7}{8}$ Holstein - $\frac{1}{8}$ Australian Friesian Sahiwal, PS7H1= $\frac{7}{8}$ Pardo Suizo - $\frac{1}{8}$ Holstein.
S/C = Numero de servicios por concepción.

4. CONCLUSIONES

- En el rango de producción las composiciones raciales H7AFS1, H7J1 y PS7H1, mostraron la mayor producción de leche promedio por lactancia. La composición racial J6H2 obtuvo la producción de leche por lactancia más baja.
- Las composiciones raciales con proporciones genotípicas de las razas lecheras grandes (Holstein y Pardo Suizo) expresaron mejor desempeño global en los índices de producción, demostrando su alto potencial genéticos para producción de leche.
- La raza Jersey presentó los mejores resultados en los parámetros reproductivos obteniendo los índices más ideales en comparación a las razas Holstein y Pardo Suizo, no obstante, su desempeño productivo fue inferior a ellos.
- Los métodos descriptivos permiten hacer comparaciones entre grupo raciales, y realizar análisis de varianza para comparar base de datos.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio similar en diferentes zonas geográficas del trópico hondureño para obtener información comparativa del comportamiento de las razas y sus cruces en diferentes condiciones ambientales donde cuenten con un buen sistema de registros.
- Tomando en cuenta los excelentes resultados obtenidos en los parámetros reproductivos para la raza Jersey, se recomienda analizar sus cruces entre razas que presenten índices reproductivos inferiores a los óptimos para aprovechar las ventajas de cruzamiento.

6. LITERATURA CITADA

- Acevedo L, Blandón P. 2003. Análisis técnico y económico del hato de doble propósito de la hacienda Santa Lastenia, Granada, Nicaragua [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano- San Antonio de Oriente. 46 p.
- Alvarado R, Cuestas H. 2002. Análisis productivo y reproductivo del hato lechero de la Hacienda Tapalapa en Santa Bárbara, Honduras utilizando el programa VAMPP® [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 21 p.
- Allenstein, L.C. 1997. Las vacas pueden perder su producto antes de ser diagnosticadas gestantes. *Hoard's Dairyman* en español. 4: 480.
- Andrango G, Pazmiño Z. 2001. Análisis reproductivo y productivo del hato lechero Rancho Lima en Atlántida, Honduras con el programa VAMPP® [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano- San Antonio de Oriente. 38 p.
- Arias, M.X. 2000. El manejo de la información como herramienta práctica al alcance del ganadero. Santa Fé de Bogota, Colombia. Accesado: 10 de septiembre 2003. Disponible en: http://www.encolombia.com/acovez24284_temas11.htm.
- Ball PJH, Peters AR. 1995. *Reproduction in cattle*. 3rd ed. Oxford (U.K.): Blackwell Publishing. 238 p.
- Berry SL. 2000. Incentivos para mejorar la reproducción reduciendo los días abiertos (en línea). Universidad de California, USA. [consultado 2017 ago 6]. <http://www.cnr.berkeley.edu/ucce50/agro-laboral/7dairy/7leche02.htm>
- Cardenas A, Pino N. 2005. Análisis productivo y reproductivo de la finca La Marina, San Carlos, Costa Rica, utilizando el programa VAMPP® Bovino 1.0 [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 37 p.
- Crowder LV, Chheda HR. 1982. *Tropical Grassland Husbandry*. 1 ed. New York (EEUU): Longman Group Limited. 562 p.
- Dickerson, G.E. 1969. Experimental approaches in utilizing breed resources. *Animal Breeding Abstracts* 37: 191- 202.
- Hincapié JJ, Blanco G, Campo E. 2003. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. Ed. Prografic, Tegucigalpa, Honduras. 167 p.

- Hutjens M. 1998. Feed Nutrients In: Anci 200/492. Training module. CD. University of Illinois.
- Juarez J, Marsan C. 2013. Evaluación productiva y reproductiva de vacas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus cruces en el hato lechero de Zamorano, Honduras [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 26 p.
- Leite GG, Costa N, Gomes AC. 1997. Efeito da época de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de gramíneas na região dos Cerrados do Brasil. Pasturas Tropicales. 20 (1): 15-22.
- 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.
- Macías Briones HJ. 1997 Dec. Uso de prostaglandinas y progestagenos para la sincronización del celo en vacas y vaquillas del Hato lechero [Tesis]. valle de yeguaré, Francisco Morazan, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. 55 p; [accessed 2017 Oct 17]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3049/1/T799%20revisar.pdf>.
- Madalena, F.E. 1989. Cattle breed resource utilization for dairy production in Brazil. Rev. Bras. Genet. V. 12(3): 183 – 220.
- Martínez M, Ventura D. 2002. Evaluación productiva y reproductiva de dos hatos lecheros en el Valle del Yeguaré. [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 27 p.
- Moncayo G. 2004. Evaluación del desempeño productivo y reproductivo de las razas Holstein, Pardo Suizo y sus cruces en dos fincas de Honduras y una de Costa Rica [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 29 p.
- Morante L, Trejo C. 2003. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo de cruces raciales en 13 fincas lecheras de Honduras [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 30 p.
- Roca, E de la. 2003. Productividad y costos de un hato de doble propósito en Escuintla, Guatemala [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 19 p.
- Romero A. 2000. Estudio técnico y económico de la proyección de un hato lechero de doble propósito en San Miguel, El Salvador [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-San Antonio de Oriente. 50 p.
- Roughsedge T, Thompson R, Villanueva B, Simm G. 2001. Synthesis of direct and maternal genetic components of economically important traits from beef breed-cross evaluations. J. Anim Sci. 79(9): 2307-2319.

- Soto E. 2001. Hemoparásitos en los procesos reproductivos. In: González-Stagnaro C ed. Reproducción Bóvina. Maracaibo, Venezuela. 171- 186.
- Stevenson, J. 2000. ¿Cuántas veces se debe inseminar a una vaca repetidora?. Hoard's Dairyman en español. 2: 190-192.
- Vaccaro, R.; Vaccaro, L. 1993. Alternativas genéticas para el desarrollo de ganaderías de doble propósito. In: López AC, editor. Ganadería de Doble Propósito, Memorias Seminario Internacional. Cartagena de Indias, Colombia, p.155-171.
- Vélez M, Hincapié J, Matamoros I, Santillán R. 2002. Producción de ganado lechero en el trópico. 4 ed. Zamorano Academic Press. 320 p.
- Wattiaux, MA. 2003. Reproducción y Selección Genética: Manejo de la. eficiencia reproductiva (en línea). Esenciales Lecheras del Instituto Babcock. Consultado 28 sep. 2004. Disponible en: http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/de_html/ch13.es.html.
- Wattiaux, MA. 1999. Reproducción y selección genética. Trad. J. Cibelli. 2 ed. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo de la Industria Lechera. Wisconsin, USA. 164 p.