

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DE UN RODEO LECHERO MULTIRACIAL
SOBRE SUELOS DE ARENISCAS

por

Juliana LEÁNIZ RUETE

María Francisca VOSS MILES

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO

URUGUAY

2020

Tesis aprobada por:

Director: -----

Ing. Agr. Ana Carolina Espasandín

Veterinario Esteban Krall

Ing. Agr. Juan Pedro Lemes

Ing. Agr. Alejandra Jasinsky

Fecha: 23 de diciembre de 2020

Autoras: -----

Juliana Leániz Ruete

María Francisca Voss Miles

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a nuestra tutora: Ana Carolina Espasandín y a nuestro cotutor Esteban Krall Schroder que colaboraron con nosotras y nos ayudaron con sus conocimientos para poder realizar este trabajo.

Queremos agradecer a la familia Lemes que también estuvo siempre a disposición para consultarle sobre dudas que fueron surgiendo a medida que se fue realizando el trabajo, en especial a José Pedro Lemes el cual nos facilitó todos los datos de sus animales para poder realizar el trabajo.

Agradecemos a nuestras familias por todo el apoyo y paciencia brindada durante toda la carrera.

También agradecer al personal de la biblioteca por las correcciones realizadas y la información que nos proporcionaron.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1. OBJETIVOS.....	2
1.1.1. <u>Objetivos generales</u>	2
1.1.2. <u>Objetivos específicos</u>	2
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE RAZAS LECHERAS	3
2.1.1. <u>Raza Holando americano</u>	3
2.1.2. <u>Raza Holando neozelandés</u>	5
2.1.3. <u>Raza Jersey</u>	6
2.1.4. <u>Raza Sueca Roja y Blanca</u>	7
2.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS CRUZAMIENTOS ENTRE RAZAS LECHERAS	8
2.3. HIPÓTESIS	12
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	13
3.1. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	13
3.2. MEDICIONES	13
3.3. MANEJO REPRODUCTIVO	13
3.4. MANEJO DE VACAS SECAS	14
3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	14
3.5.1. <u>Intervalo parto a primer servicio (IP1S)</u>	14
3.5.2. <u>Intervalo parto- concepción (IPC)</u>	15
3.5.3. <u>Intervalo inter- parto (IIP)</u>	15
4. <u>RESULTADOS</u>	16

4.1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA	16
4.1.1	<u>Manejo del rodeo</u>	17
4.2.	DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	20
4.3.	RESULTADOS PRODUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO	22
4.4.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.....	23
4.5.	RESULTADOS REPRODUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO.....	28
4.5.1.	<u>Intervalo primer servicio (IP1S)</u>	29
4.5.2.	<u>Intervalo parto- concepción (IPC)</u>	30
4.5.3.	<u>Intervalo inter- parto (IIP)</u>	32
4.6.	RESULTADOS SANITARIOS DEL ESTABLECIMIENTO.....	33
4.6.1.	<u>Resultado (RCS)</u>	33
5.	<u>DISCUSIÓN</u>	35
6.	<u>CONCLUSIONES</u>	38
7.	<u>RESUMEN</u>	39
8.	<u>SUMMARY</u>	40
9.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	41

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Comparación de variables productivas de diferentes grupos de genotipos.....	9
2. Comparación de variables reproductivos en diferentes grupos de genotipos	10
3. Producción durante los primeros 305 días de vacas en primera lactación, comparando Holando puras con Montbeliarde x Holando y Sueca Roja y Blanca x Holando	11
Figura No.	
1. Evolución de la cantidad de vacas Holando y cruza del establecimiento La Colina desde el 2010 al 2018	16
2. Frecuencias mensuales de partos en el establecimiento del 2010 al 2018.....	17
3. Valores de ITH (Índice de Temperatura y Humedad) para el ejercicio 2017- 2018.....	18
4. Descripción de la estructura del rodeo según número de lactancias a lo largo del periodo en estudio (2011- 2018) en el establecimiento.....	19
5. Promedio del número de lactancias desde el 2010 al 2018 en el establecimiento en estudio.....	20
6. Producción promedio de todos los años de leche a 305 en función del número de lactancias en los años 2010 al 2018	21
7. Promedio ponderado de producción de leche ajustada a 305 días por lactancia desde el 2010 hasta el 2018 en el establecimiento "La Colina"	22
8. Evolución de la leche corregida a los 305 días y número de vacas en ordeño en los años en el establecimiento de la familia Lemes- Urrutty	23
9. Promedio de leche corregida a los 305 días por lactancia en función de los años de registro de vacas Holando y vacas cruza	24
10. Evolución del porcentaje de proteína y grasa en los años del establecimiento La Colina perteneciente a la familia Lemes- Urrutty	25

11. Porcentaje de grasa de las vacas Holando y vacas cruza desde el 2010 al 2018 en el establecimiento de la familia Lemes-Urrutty.....	26
12. Porcentaje de proteína de vacas Holando y vacas cruza desde 2010 al 2018 en el establecimiento de la familia Lemes-Urrutty	27
13. Promedio de parámetros reproductivos en cada año de estudio desde 2010 al 2018 del predio	29
14. Rodeo cruza, Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca en comparación con rodeo Holando puro en los años de estudio 2010 al 2018.....	30
15. Rodeo puro Holando en comparación con rodeo curza Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca del establecimiento La Colina de la familia Lemes	31
16. Promedio de años en estudio del intervalo inter parto en el establecimiento La Colina	32
17. Rodeo cruza, Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca en comparación con rodeo Holando puro para el intervalo inter parto en los años de estudio 2010 al 2018	33
18. Evolución del recuento de células somáticas (RCS) para los diferentes rodeos del Tambo La Colina de Familia Lemes-Urrutty	34

1. INTRODUCCIÓN

En el año 2018 el PBI lechero correspondió en un 9,74% del PBI total agropecuario, siendo estos datos información preliminar debido a que los últimos meses son estimativos (MGAP. DIEA, 2018). Esto ha sido consecuencia de un aumento en la producción total la cual se basó en una mayor producción por hectárea, generada por el incremento de la carga y de la producción individual por vaca. Sin embargo, durante ese mismo período el número de tambos y la superficie destinada a lechería han disminuido y el número de vacas masa se ha mantenido prácticamente constante.

El incremento en producción por vaca ha sido el resultado de dos componentes fundamentales: mejora del nivel genético del rodeo y mejora de las condiciones de producción. En cuanto a las condiciones de producción se ha mejorado en el uso de concentrados, decisiones de rutina, sombra en verano, y coincidencias de mayor oferta de forraje en los mayores requerimientos del rodeo. En cuanto a la mejora genética del rodeo es una práctica que requiere de muchos años y es muy subjetiva, debido a que depende del sistema de producción de cada tambo, tanto problemáticas individuales a resolver como mejoras genéticas del rodeo de vacas.

En reproducción también tienen objetivos muy marcados, siendo lo primordial el lograr un alto porcentaje de preñez en un corto período de tiempo. Asimismo, es de suma importancia el hecho de poder lograr partos concentrados, sincronizando el momento de los partos con los momentos de mayor crecimiento de las pasturas, siendo ventajoso que coincida el pico de producción de leche en la estación de mayor oferta de forraje.

En Uruguay, más del 95% de las vacas lecheras son Holando, teniendo estas un muy alto porcentaje de genética americana o canadiense. En estos 2 países, durante muchos años los objetivos del progreso genético estuvieron orientados exclusivamente a maximizar litros de leche (Laborde et al., 2012a).

En predios en que se ordeñan vacas de raza Holando americano los indicadores reproductivos se caracterizan por una baja tasa de preñez, la que tiende a limitar fuertemente la longevidad de las hembras de dicho ancestro.

En sistemas que ordeñan otros recursos genéticos como raza Jersey o cruza entre raza Jersey y Holando, van a producir significativamente menos litros de leche pero con una concentración de grasa y proteína significativamente mayor. Los kilos de grasa totales producidos van a ser mayores pero no así los kilos de proteína. El uso de la cruce es una buena herramienta en sistemas de producción que buscan alta producción de sólidos por unidad de peso vivo y donde la reproducción y la parición temprana son claves para el sistema (Laborde, 2012b).

En este trabajo de tesis se estudiaron los registros de 8 años de un establecimiento lechero perteneciente a la familia Lemes-Urrutty, el cual comenzó con un rodeo de Holando puro. En 1988 el 50% del rodeo se cruzó con toro de raza Jersey

dando hijas cruza. Estas comenzaron a tener problemas de sanidad como desprendimiento de ubre y un rodeo desperejo en tamaño. Para solucionar los inconvenientes en el 2009 se decide cruzar las vacas cruza con toro de raza Sueco Rojo y Blanco. Luego la triple cruza se siguió manteniendo en el mismo orden, a las vacas hijas de toro Sueco Rojo y Blanco se las cruza con toro Holando neozelandés, y a las vacas hijas de toro Neozelandés con toro Jersey, así sucesivamente. El resto del 50% del rodeo que es puro, se cruza con Holando americano o con Holando neozelandés de complexión chica y adaptada al pastoreo dependiendo de la vaca.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivos generales

Este trabajo propone el estudio de la evolución de la productividad, salud y eficiencia reproductiva de un establecimiento lechero. Comparando así el desempeño de un rodeo puro de Holando con un rodeo triple cruza. El cual se incorporó al rodeo Kiwi la raza Suca Roja y Blanca, generando la triple cruza: Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca.

1.1.2. Objetivos específicos

Analizar el desempeño de las razas según sus indicadores productivos, leche corregida a los 305 días, porcentaje de grasa y proteína; indicadores reproductivos, intervalo inter parto (IIP), intervalo primer- servicio (IP1S), intervalo parto- concepción (IPC); y salud con el indicador de recuento de células somáticas (RCS).

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

La producción de leche en el Uruguay ha crecido de forma sostenida durante los últimos 25 años, en un promedio anual de 5%. Uruguay es el mayor productor per cápita en América Latina; también es el país de mayor consumo con 2500 litros anual per cápita. La producción lechera ocupa 817.000 hectáreas y produce más de 2.000 millones de litros por año (MGAP. DIEA, 2018). El 75% de la leche recibida por la industria es exportada a más de 70 países.

Existen varias razas especializadas en la producción lechera en el mundo; Holstein-Friesian (Holando), Jersey, Ayrshire, Guernsey, Pardo Suizo, Shorthorn lechera, Sueca Roja y Blanca. Las mismas difieren en su potencial de producción de leche y sólidos, así como en su eficiencia productiva y reproductiva. Estas diferencias se han generado, al utilizarse por muchos años objetivos de selección diferentes en cada país que serán detallados más adelante.

A continuación, se presentarán características generales y un análisis comparativo de las principales variables de las diferentes razas y cruza involucradas en el trabajo de estudio.

2.1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE RAZAS LECHERAS

2.1.1. Raza Holando americano

La raza holandesa (HA) de origen *Bos taurus taurus*, se originó en Holanda a partir de dos rodeos de vacas provenientes de Alemania (tribu Betavians) y Holanda (tribu Friesians). Esta cruce se destacó por su alta producción de leche por animal, pero su adaptación a diferentes ambientes se presentó limitada. Esta raza llamada Holstein-Friesian, es actualmente conocida como holandesa (Michigan State University, citado por Benítez y Hernandorena, 2015).

Winthrop Chenery fue quien compró en 1852 una vaca que venía de Holanda en un barco. Esa vaca se había utilizado para abastecer a la tripulación del barco con leche fresca. Este productor quedó sorprendido con la alta producción de leche obtenida que luego en 1857 y 1861 realizó más importaciones a Estados Unidos de Holstein desde Holanda (Holstein Association, citado por Benítez y Hernandorena, 2015).

Los productores de leche de Estados Unidos volvieron a Holanda para hacer mayores importaciones de este ganado dado que luego de que se colonizó América se comenzaron a desarrollar más mercados para la leche. Muchos criadores se sumaron a las importaciones para establecer esta raza en Estados Unidos. En 1885 se fundó la asociación Holstein-Friesian de América la cual en 1994 pasó a llamarse Asociación Holstein de EE.UU (Holstein Association, citado por Benítez y Hernandorena, 2015).

Luego de establecida la raza en el país comenzaron a ser realizados procesos de selección mediante programas de mejoramiento buscando un aumento en la producción

de leche. Se seleccionaban animales con gran capacidad corporal, los cuales tendrían mayores consumos de materia seca y como consecuencia una mayor producción de kilogramos de leche. Esto trajo aparejado un deterioro en las características reproductivas, como un aumento del intervalo parto-concepción (Shook, citado por Benítez y Hernandorena, 2015) y de salud como efectos negativos en la ubre, aumento de los requerimientos para mantenimiento y de problemas de patas (Heringstad et al., citados por Benítez y Hernandorena, 2015). Esto no es adecuado en vacas que deben caminar de 4 a 6 kilómetros por día para cosechar entre un 40 al 70% de una dieta no diseñada para maximizar consumo. Además, a lo largo de los años se ha observado un deterioro constante de la fertilidad y la longevidad en el rodeo Holstein (Laborde, 2012b).

La raza Holando llega a Uruguay desde Holanda, país de origen, en 1880. Esta era de características frisias y tenía doble propósito, carne y leche. Dado sus características lecheras se la seleccionó para la producción de leche (Belserini y Hodel., 2005).

Debido a este cambio de selección, en los últimos 20 años la raza fue mejorada con sangre Holando americano-canadiense, animal con mayores características lecheras. Este es un animal de pelaje overo negro u overo colorado. La hembra tiene una alzada media de 1.55 metros y el macho 1.75 metros. Su peso medio adulto es del orden de los 625 Kg. Su producción media está alrededor 5100 litros, en lactancia cerrada a 305 días, en sistema pastoril. El contenido graso es de 3.6 % Y de 3.2 % de proteínas. El registro de la raza es abierto y su pedigrí es llevado en el Herd Book por la Asociación Rural del Uruguay. A su vez la Sociedad de Criadores de Holando del Uruguay, realiza la inscripción de los puros por cruza a través del tatuaje Selección Holando (SH), y Holando puro Registrado (HPR) y permite el ingreso al Herd Book a través de las etapas contempladas en el mismo.¹

La importancia de las características a mejorar fue evolucionando a lo largo de los años. En la actualidad, son más relevantes características que antes no se le daban tanta importancia. Se comenzó a mejorar varias características del rodeo en un mismo momento mediante índices de selección, permitiendo seleccionar vacas con tamaño menor, buena condición corporal en toda la lactancia, alta producción de leche y mayores eficiencias reproductivas (Miglior et al., 2005).

Esta raza es la más conocida en los Estados Unidos por su alta producción de leche pero baja producción de sólidos (grasa y proteína) en comparación con otras razas.

En Uruguay, más del 95% de las vacas lecheras son Holando, teniendo estas un muy alto porcentaje de genética Americana o Canadiense (Laborde, 2012b).

¹ López, C. 2005. Com. personal

Se ha demostrado que la performance productiva y reproductiva del Holando americano y el Holando neozelandés son diferentes. Las Holando americano son más pesadas, producen más volumen de leche, tienen menor concentración de grasa y proteína, y además menor fertilidad en comparación con las neozelandesas (Pereira et al., 2012).

Esas diferencias se han generado, al utilizarse por muchos años objetivos de selección bien distintos en cada uno de esos países.

2.1.2. Raza Holando neozelandés

La raza neozelandesa (HNZ) de origen *Bos taurus taurus*, parte del mismo rodeo anteriormente explicado en la raza Holando americana, pero desde donde se seleccionaron hembras de contextura más pequeña. Esta importación de ganado Holando hacia Nueva Zelanda comenzó en el año 1884. El hecho de partir de un mismo rodeo Holstein-Friesian, derivó como consecuencia posteriormente aumentos en las tasas de consanguinidad en este país. La primera importación fue por parte de Jch Grigg un criador de la isla Sur de Canterbury (NZ). En 1910, la raza ganó importancia, por lo que aumentaron significativamente las importaciones de animales desde Norteamérica. Se hizo popular en la Isla del Norte. En este mismo año es que se forma la New Zealand Holstein Friesian Association (New Zealand Holstein Friesian Association, citado por Benítez y Hernandorena, 2015).

Los neozelandeses trabajan con vacas de 430 a 440 kilogramos de peso promedio, este tipo de animales destina aproximadamente el 50 % del consumo para mantenimiento y el resto lo destina a producción, por lo tanto, el porcentaje del forraje que tiene directo destino de producción es muy elevado (Laborde et al., 2014). Los porcentajes de grasa y proteína fueron 4.7% y 3.8% respectivamente. En cuanto a los kilos de leche y sólidos producidos por vaca son sensiblemente más bajos en vacas Holando neozelandés en comparación con los alcanzados por vacas americanas. Por el contrario, en cuanto a porcentaje de grasa y proteína en la leche son significativamente mayores a los que muestran las vacas americanas (New Zealand Dairy, citado por Benítez y Hernandorena, 2015).

Diversos trabajos han mostrado una performance productiva y reproductiva distinta del Holando americano (HA) y el Holando Frisio de Nueva Zelanda (HNZ). Las vacas HA son más pesadas, producen más volumen de leche, tienen menor concentración de grasa y proteína, y además menor fertilidad en comparación con las HNZ (Pereira et al., 2012).

Esas diferencias se han generado, al utilizarse por muchos años objetivos de selección bien distintos en cada uno de esos países. En Estados Unidos donde la producción de leche está destinada principalmente al consumo de leche fluida y los sistemas productivos son de vacas produciendo en confinamiento, el énfasis ha sido el progreso genético en volumen de leche. En Nueva Zelanda, un país exportador de leche

en polvo y con sistemas de producción estacionales basados en el pasto como principal componente de la dieta, el objetivo de selección ha estado basado en los kilos de sólidos, la fertilidad y la longevidad de las vacas (Laborde et al., 2012a).

El clima templado de Nueva Zelanda similar al de Uruguay, sin la existencia de temperaturas extremas y la fertilidad del suelo permiten grandes producciones de forraje siendo ésta la base de la alimentación de las vacas (New Zealand Holstein Friesian Association, 2014).

En cuanto a la alimentación de las vacas en los sistemas de producción lecheros Uruguayos, se caracteriza por tener una base en un 70% pastoril mayormente. Con los años, se fue seleccionando a partir de diferentes características con el fin de que la raza se adapte de la mejor manera posible a los sistemas forrajeros del país. Como anteriormente se mencionó, la base de la dieta en este país son las pasturas, por lo que se seleccionaban animal con morfología necesaria para realizar largas caminatas, amplia capacidad corporal para ingerir grandes cantidades de alimento.

2.1.3. Raza Jersey

La raza Jersey (J) también descende del *Bos taurus taurus* y se originó en la isla del mismo nombre, situada en el canal de la Mancha entre Inglaterra y Francia (Ávila y Guasque, 1989). La popularidad de la raza Jersey se atribuye a que se adapta bien a muchos climas, incluidos los tropicales y por su contenido de sólidos en la leche, especialmente de grasa.

En comparación con la Holstein, se destaca por su menor tamaño y por tanto menos requerimientos de mantenimiento. Con respecto a la producción de leche, no es la que produce más litros de leche pero sí la que contiene la mayor cantidad de sólidos. Son reconocidas por su eficiencia en convertir la energía de los alimentos tanto en grasa como en proteína, con un promedio de 4,70% y 3,7% respectivamente (Jorge, 2017).

En cuanto al peso adulto de esta raza es la más ligera de todas las razas lecheras. La vaca adulta pesa en promedio 430 kg y tiene una altura de 1.20 m, no obstante, su rendimiento lechero con relación a su peso compite con el de la raza Holstein-Friesian.

Aunque el promedio de la raza es de 5265 kg por lactancia en los Estados Unidos y de 4580 kg por lactancia para el ganado canadiense, el registro DHIR (Dairy Herd Improvement Registry) tomando al 1% de los criadores superiores, muestra un promedio actualizado de "6170" kg por vaca por lactación (Laborde et al., 2014).

Las vacas Jersey reaccionan de diferente manera ante aumentos de temperatura y humedad del ambiente. Se han señalado diferencias en la temperatura crítica máxima entre genotipos *Bos taurus taurus*; siendo el Holando 21° C y Jersey 24° C (Johnson et al., 1961). La temperatura es la variable meteorológica que presenta mayor influencia en las respuestas fisiológicas de animales de diferentes genotipos, seguida en orden de

importancia por la radiación, el contenido de humedad del aire y por último el viento (Legates et al., 1991).

Algunos autores señalan que las vacas Jersey parecen ser más eficaces para atenuar la acumulación de calor corporal mediante el incremento de la frecuencia respiratoria, tiene gran efectividad termorregulatoria. La frecuencia respiratoria relativamente alta les permite a las vacas Jersey una mayor habilidad para disipar calor en relación con las vacas Holando (Kibler y Brody, citados por Kadzere et al., 2002).

Según Laborde et al. (2014) funciona bien en el trópico, reportándose altos rendimientos 2,151 kg por lactación, en Centroamérica y bajo régimen de pastoreo, lo que es un buen promedio para esta raza en esas condiciones. Este hecho le confiere ventajas con vista al futuro, especialmente en regiones tropicales deficitarias en leche.

2.1.4. Raza Sueca Roja y Blanca

La raza Sueca Roja y Blanca (SRB) fue creada en Suecia alrededor de 1928. Es de origen *Bos Taurus taurus*, la base genética de la raza es la Holstein que es cruzada con razas con pelaje rojo como Shorthorns y la Ayrshire. El color rojo de esta raza es una variación natural a causa de la expresión de genes recesivos. A partir del 1950 se inició un ambicioso programa de selección en toda la población nacional de esta raza (Avendaño, 2007).

El interés por la Sueca Roja y Blanca surge, teniendo en cuenta que es una raza que ha sido seleccionada desde los años 60, en función de un indicador de selección muy balanceado, que además de la productividad de litros y sólidos, tiene en cuenta la fertilidad, la facilidad de parto, la longevidad y la salud de ubre (Laborde et al., 2012a). Esta cruce parece ser una opción interesante en sistemas de producción que pretendan darle al Holando mejor fertilidad, sanidad de ubre y mejorar el porcentaje de grasa y proteína del rodeo. En sistemas donde se pretenda maximizar el impacto del vigor híbrido, el uso de la RBS como la tercera raza a utilizar sobre la cruce Holando x Jersey puede ser una muy interesante alternativa (Laborde et al., 2012a).

Según Avendaño (2007) las vacas SRB han demostrado adaptarse fácilmente a sistemas de producción tan diferentes como es el estabulado y la producción pastoril. Su rusticidad, alta fertilidad, gran facilidad de partos y buena salud de la ubre ha ayudado a que demuestren una alta longevidad en cualquier sistema de producción.

Las vacas Sueca Roja y Blanca tienen un peso adulto en promedio de 550 kg. La producción de leche promedio es de 4300 kg leche/lactancia, con 4.1 % de grasa. Como esta raza es joven, no ha tenido proyección internacional y no se sabe acerca de su adaptación climática (Ávila y Guasque, 1989).

2.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS CRUZAMIENTOS ENTRE RAZAS LECHERAS

Los cruzamientos entre diferentes razas, como forma de mejoramiento genético, han sido utilizados extensamente, debido a la posibilidad que ofrecen de combinar o sustituir recursos genéticos locales por otros más productivos desde el punto de vista económico (Espasandín y Ducamp, 2004).

El objetivo básico de la utilización de sistemas de cruzamientos en ganado bovino consiste en la optimización del uso simultáneo de los efectos de los genes, tanto aditivos (complementación entre razas) como no aditivos (heterosis). La heterosis es la exaltación de los caracteres asociados al vigor general, a la fertilidad y en cierto grado al crecimiento que se produce por cruzar individuos distantes desde el punto de vista genético. En términos generales, cuanto mayor es la diversidad genética entre los individuos, mayor la heterosis, especialmente para características de baja heredabilidad. La complementariedad ocurre con caracteres de mediana a baja heredabilidad y es manifestada cuando los animales cruza exhiben, para los caracteres en cuestión, niveles intermedios entre las razas parentales (Espasandín y Ducamp, 2004).

El uso del cruzamiento entre razas lecheras no ha sido una herramienta muy utilizada por los productores en el mundo. La razón principal para ello tal vez sean las históricas discusiones acerca del mayor volumen de litros de leche producido por las vacas Holstein frente al resto de las razas. Sin embargo, el cambio de los sistemas de pago de leche en los países exportadores, donde los kilos de sólidos y en especial de proteína adquirieron absoluta relevancia, así como las dificultades crecientes para tener una aceptable fertilidad y longevidad en el ganado Holstein, han llevado a que el cruzamiento entre razas lecheras sea una estrategia de progreso genético a tener en cuenta (Laborde et al., 2014).

A continuación, se presentan los cuadros No. 1 y No. 2 con resultados productivos y reproductivos de un análisis realizado a partir de vacas comerciales de la raza Holando en Uruguay (HU) con diferentes razas, Holando americana (HA), Holando neozelandesa (HNZ), Jersey (J) y Sueca roja y blanca (SRB). Los grupos de cruzamiento fueron HU*HA, HU*HNZ, HU*J y HU*SRB, las vacas uruguayas fueron asignadas al azar.

Cuadro No. 1. Comparación de variables productivas de diferentes grupos de genotipos

Variables		HU*HA	HU*HNZ	HU*J	HU*SRB
Peso adulto (kg)		555,1ab	507,7b	482,7c	516,7b
Días de lactación		253b	266ab	273a	267ab
Producción (lt/vaca/lactancia)		5329ab	5511a	4958b	5372a
Producción diaria (lt/vaca/día)		21,1ab	20,7a	18,2b	20,1a
Grasa	%	3,59b	3,9a	4,5a	3,9a
	kg/lactación	191,5b	217,1a	221,2a	213,1a
Proteína	%	3,8	3,9	4,3	4
	kg/lactación	202,9	219	213	217,4
Requerimientos (kg MS/lactancia)		4654ab	4754a	4573b	4719a
Eficiencia biológica (prod g + p)/PA		0,754c	0,893ab	0,923a	0,866b
Eficiencia biológica (prod g+p)/Req		88,1c	94,7b	96,4a	93,7b

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (Tukey-Kramer, $p < 0,05$).

Fuente: Laborde et al. (2012a).

Según los resultados obtenidos en cuanto a parámetros productivos se concluyó que las vacas de la craza HU*J son más eficientes convirtiendo materia seca y suplemento en grasa y proteína. Asimismo, son más eficientes en cuanto a su producción con respecto a su peso adulto, siendo éste el menor de las 4 cruzas.

En cuanto a la eficiencia reproductiva se presenta en el cuadro x las variables de intervalo parto-concepción y servicio-concepción de los cruzamientos HU*HA, HU*HNZ, HU*J y HU*SRB, siendo HU vacas comerciales de raza Holando en Uruguay, HA Holando americana, HNZ Holando neozelandesa, J Jersey y SRB Sueca roja y blanca

Cuadro No. 2. Comparación de variables reproductivos en diferentes grupos de genotipos

Variables	HU*HA	HU*HNZ	HU*J	HU*SRB
Intervalo parto-concepción (días)	83,9b	101,9a	96a	92,5ab
Servicio-concepción (n°)	1,18b	1,81a	1,6a	1,66a

Letras diferentes en la misma fila indican diferencias significativas (Tukey-Kramer, $p < 0,05$)

Fuente: Laborde et al. (2012a).

Según los resultados obtenidos en cuanto a parámetros reproductivos se puede observar que la cruce Holando Uruguaya (HU) * Holando americana (HA), es la que tienen el mejor desempeño para intervalo-parto-concepción. Con el fin de tener un ternero por año, se debe cumplir un IIP de 12 meses (365 días), con lo cual para que esto se cumpla debe haber un IPC de alrededor de 80-90 días.

Continuado con los cruzamientos, según Fitamant (2018), Manager de ProCross, en el cual acentúa las ventajas de los cruzamientos que se han ido demostrando a lo largo de los años.

Fitamant (2018) indica como principal ventaja la posibilidad de explotar el vigor híbrido: *“Estudios prueban que la heterosis aumenta realmente características como la vitalidad, la fertilidad, la salud y la supervivencia permitiendo así una producción más importante que la producción promedio de los progenitores. Es decir, que, si tengo dos razas de vacas, una que produce 30 litros y la otra que produce 33, lo normal es que el cruce produzca entre un 5% y 10% más que la media de las dos razas, es decir más de 33 litros.”*

Así mismo, hay una mayor ventaja entre cruzar tres razas en lugar de dos. Al utilizar 2 razas el vigor híbrido medio en tres generaciones es del 67%, pero con tres razas suba al 86%, una ventaja para conseguir de manera sostenible el efecto híbrido pleno.

Otra ventaja de realizar cruzamientos es evitar los problemas de consanguinidad y así también mejorar la rentabilidad. La creciente presión de selección genética, centrada en unas pocas familias de vacas, se ha incrementado con la extensión de la genómica. Así, la consanguinidad en la cabaña Holstein de Estados Unidos ha pasado, según Fitamant (2018): *“del 1% en el año 1982 al 8% en el 2012 y hoy con la genómica ya se ha llegado al 11%, cuando el límite máximo aconsejado por los genetistas es del 6,25%.”* Esto generó consecuencias negativas en los caracteres de fertilidad y de salud.

Se ha demostrado también que se producen vacas más longevas, un estudio realizado en la Universidad de Minnesota (Estados Unidos) en el que se comparó el

porcentaje de vacas que llegaban al 4º. parto en seis rebaños donde se mezclaban vacas de raza Holstein puro, cruza entre Holstein y Montbeliarde y cruza entre Holstein y Roja Sueca. Según Fitamant (2018): “*El porcentaje fue del 29%, 55% y del 50%, respectivamente. Pero lo que es más importante, la rentabilidad global de estas vacas a lo largo de su vida fue de 4.457 euros; 6.503 y 6.272 euros, respectivamente.*”

Se presenta un cuadro comparativo de diferentes cruzamientos en comparación con la raza Holando pura.

Cuadro No. 3. Producción durante los primeros 305 días de vacas en primera lactación, comparando Holando puras con Montbeliarde x Holando y Sueca Roja y Blanca x Holando

Variables	Holando	Montbeliarde x Holando	SRB x Holando
Número de vacas	978	513	540
Edad (meses)	23.9	23.8	23.7
Leche (kg)	10970	10954	10537**
Grasa (kg)	408	417	413
% grasa	3,74	3,83	3,93**
Proteína (kg)	333	343**	336
% proteína	3,05	3,14**	3,19**
Grasa + proteína	741	760*	749
RCS	2,1	2,2	2,1

*Diferencias significativas (P< 0,05) de Holando puro

**Diferencias significativas (P< 0,01) de Holando puro

Fuente: Fitamant (2018).

Se puede apreciar una producción similar de las cruza con la raza Holando pero con un incremento en sólidos. Según Fitamant (2018): “*la producción en las Holstein puras y las cruza con Montbeliarde y Sueca Roja y Blanca (VikingRed) se mantiene similar: 10.900, 10.900 y 10.500 litros. El segundo estudio muestra también de manera preliminar en datos de primera lactación un incremento del 4% más de sólidos en las cruza, consumiendo un 4% menos de materia seca.*”

En conclusión, se puede afirmar gracias a este estudio que los cruzamientos entre distintas razas, generan vacas con mejor fertilidad, evitan problemas de consanguinidad, mayor salud lo que conlleva a un menor costo veterinario. Según Fitamant (2018), “*el coste veterinario medio anual sería de los 80 euros frente a los 136 euros de la Holstein pura; es decir, un 41% menos.*”

2.3. HIPÓTESIS

El presente trabajo de investigación parte de la hipótesis de que las vacas cruza, Holando x Jersey x Sueco Rojo y Blanco, tienen una mayor salud de ubre, mejor eficiencia reproductiva y mayor contenido de sólidos, sin afectar la producción de leche de las mismas; en comparación con las Holando puras. Las vacas cruza tienen la ventaja de presentar complementariedad de las razas y que estas a su vez son de orígenes distintos, lo que lleva a una mayor expresión del vigor híbrido (heterosis).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El análisis se lleva a cabo en un tambo perteneciente a la familia Lemes-Urrutty, situado en la ruta 26, km 68,5, 25km al Norte, paraje Tres Bocas de Cerro Chato, departamento de Paysandú, Uruguay (31° 51'27'' S, 57° 29'25,4'' W).

3.2. MEDICIONES

Se tiene un registro de 8 años de cruzamientos, del 2010 al 2018 inclusive, de diferentes variables productivas y reproductivas. A lo largo del periodo en estudio se utilizaron las razas Holando americano, Holando neozelandés, Jersey y Sueca Roja y Blanca. Hay dos rodeos en estudio, uno Holando americano puro y otro triple cruza, en el cual se utilizan las razas Holando neozelandés x Jersey x Sueco Rojo y Blanco.

En establecimiento comenzó con un rodeo de Holando puro y en el 1988 el 50% del rodeo se inseminó con raza Jersey dando hijas cruza. Estas vacas cruza comenzaron a tener problemas de sanidad como desprendimiento de ubre, debido a la conformación de las ubres; pues que generan una producción de leche mayor a la capacidad que pueden soportar por el tamaño de su ubre; y también un rodeo desparejo en tamaño. Para solucionar los inconvenientes en el 2009 se decide inseminar estas vacas cruza con raza Sueco Rojo y Blanco. Luego la triple cruza se siguió manteniendo en el mismo orden, a las vacas hijas de Sueco Rojo y Blanco se las insemina con Holando neozelandés, y a estas vacas hijas se las insemina con Jersey, así sucesivamente. El restante 50% del rodeo que es puro, se lo insemina con Holando americano o con Holando neozelandés de complexión chica y adaptada al pastoreo dependiendo de la vaca. La raza Sueca Roja y Blanca es una raza seleccionada por su productividad y es utilizada para mejorar la fertilidad, la facilidad de parto, la longevidad y sobre todo por la sanidad y salud de ubre.

3.3. MANEJO REPRODUCTIVO

El manejo reproductivo del sistema se basó en la inseminación artificial. Los toros se seleccionaron estudiando su historia previamente para la elección correcta. A partir del rodeo de vacas, según conformación y tamaño se eligió el semen del toro. Los ordeñadores detectaron celos en el ordeño de la mañana (revisaron los parches), sumados a los celos que detectó también el vaquero (personal), se inseminaron las vacas solo en la mañana.

Las vacas con celos se analizaron en el historial: raza del padre, producción, sanidad, días en leche, producción de solidos cantidad de servicios, edad, a partir de ahí se eligió con que toro inseminarla. Se inseminaron con no menos de 40 días post parto.

Cada 25-30 días tenían un chequeo del veterinario para hacerles ecografías y tomar decisiones al respecto.

3.4. MANEJO DE VACAS SECAS

Las vacas se secan 60 días previos al parto, con excepción de vacas con muy baja producción las que son secadas antes. En ese momento son llevadas los primeros 30 días a campo natural mejorado o a praderas viejas.

Los últimos 30 días antes del parto, se llevan a los corrales, se le suministra silo, concentrados y sal aniónica (para regular el metabolismo de vacas preparto y evitan problemas de hipocalcemia, vaca caída o retención de placenta).

El suministro de concentrado energético condiciona el cambio del ambiente ruminal, pasando de una microflora celulolítica a una amilolítica. Es por esto que en el periodo de transición se debe dar un acostumbamiento ruminal, ya que la vaca pasa de consumir mayormente fibra, a consumir gran proporción de concentrados.

En el secado de vacas se hace la prueba llamada California Mastitis Test (CMT) la cual se realiza para identificar vacas con altos recuentos de células somáticas. Luego se pesa la vaca y se registra. El antibiótico que se utiliza es Orbenin extra, el sellador interno utilizado es el Intrasil y se vacuna con Neumosán.

3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Se analizó la base de datos brindados por el productor del establecimiento “La Colina” y por mejoramiento y control lechero uruguayo, entre los años 2010 y 2018, con 2735 registros, correspondientes a 849 vacas con una media de lactancias de 2,5 cada una (con un rango de 1 a 9 lactancias). Las edades de las vacas oscilan entre 16 meses a 11 años con un promedio de 353 días de lactancia. Las pariciones se distribuyen en todos los meses del año, concentrándose principalmente en los meses del otoño.

Las variables que serán descriptas y analizadas en el trabajo del predio “La Colina” de la familia Lemes-Urrutty serán los parámetros productivos: producción de leche ajustada a los 305 días, producción de grasa y proteína; y los parámetros reproductivos: intervalo parto- concepción, intervalo parto-primer servicio e intervalo inter-parto.

A continuación, se detallaran las variables reproductivas que se estudiaran en el predio en estudio.

3.5.1. Intervalo parto a primer servicio (IP1S)

El periodo en días entre el parto y el primer servicio de inseminación depende de:

- * El período de espera voluntario luego del parto.
- * El reinicio de la actividad ovárica (duración del anestro).

* La eficiencia de la detección de celos.

Si el IPS es corto (65 días o menos) es entonces probable que la ocurrencia de celos, su detección y los servicios sean compatibles con un buen comportamiento reproductivo. Si el IPS es largo, entonces debe investigarse la ocurrencia, detección y/o registro de celos.

Si el IPS es satisfactorio, pero el IPC es largo, esto indica un problema en el porcentaje de concepción que puede estar dado por problemas inherentes a la técnica de inseminación, a la calidad del semen, a la fertilidad del toro o una falla en la observación de celos o en el momento de la inseminación. En estos casos, generalmente se presenta un cuadro de vacas ciclando y con un aparato genital normal al tacto. Si los problemas tienen su origen en lo referente a la inseminación o a la fertilidad del semen o del toro, también estarán aumentados los servicios por concepción (Cavestany, 1993).

3.5.2. Intervalo parto- concepción (IPC)

Este indicador considera los animales que han concebido. Un buen objetivo a lograr sería esperar 90 días entre el parto y la concepción (Lemaire y Stirling, s.f.).

Intervalo inter- parto (IIP)

Es un índice relacionado a la producción, intervalo en días entre dos partos para una vaca individual. El valor ideal es que sea de 12 meses. Se divide en tres secciones. La gestación lleva 280 días (9,3 meses), 45 días de servicio y 40 días de puerperio.

❖ El puerperio es el periodo en que ocurre la involución uterina y la vaca reinicia su actividad ovárica postparto.

❖ El período de servicios muchas veces depende del manejo de cada establecimiento; se pueden realizar en forma continua o estacional. En este caso es bastante continuo, pero con una marcada estacionalidad en los partos en los meses de marzo, abril y mayo correspondientes al otoño.

❖ La gestación, que es constante y por lo tanto la única parte cuya duración no se puede alterar (9 meses), excepto cuando se inducen los partos.

Para la descripción de la sanidad del rodeo se tuvo en cuenta como indicador el recuento de células somáticas. Las células somáticas son células blancas propias del organismo que le sirven como defensa a la glándula mamaria de la vaca contra organismos patógenos. La importancia del conteo de células somáticas en la leche es que se puede conocer si la leche que se obtiene de la glándula mamaria es de buena calidad, así mismo, se conocerá el estado de salud de la misma al obtener un número elevado de células somáticas (Hernández y Bedolla, 2008).

4. RESULTADOS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Las razas que conforman el rodeo del predio actualmente son una triple cruza (Holando x Jersey x Sueco Rojo y Blanco) constituyendo la mayor proporción de vacas en ordeño y en menor escala vacas de la raza Holando americano. Los apareamientos son realizados según el genotipo de cada vaca, las vacas hijas de toro Sueco Rojo y Blanco se las cruza con toro Holando neozelandés, y a las vacas hijas de toro neozelandés con toro Jersey, así sucesivamente. El rodeo Holando puro, se cruza con Holando americano o con Holando neozelandés de complexión chica y adaptada al pastoreo dependiendo de la vaca.

La proporción de vacas Holando y cruza del establecimiento de la familia Lemes a lo largo del registro de datos en estudio, se presenta en la gráfica de la figura 1.

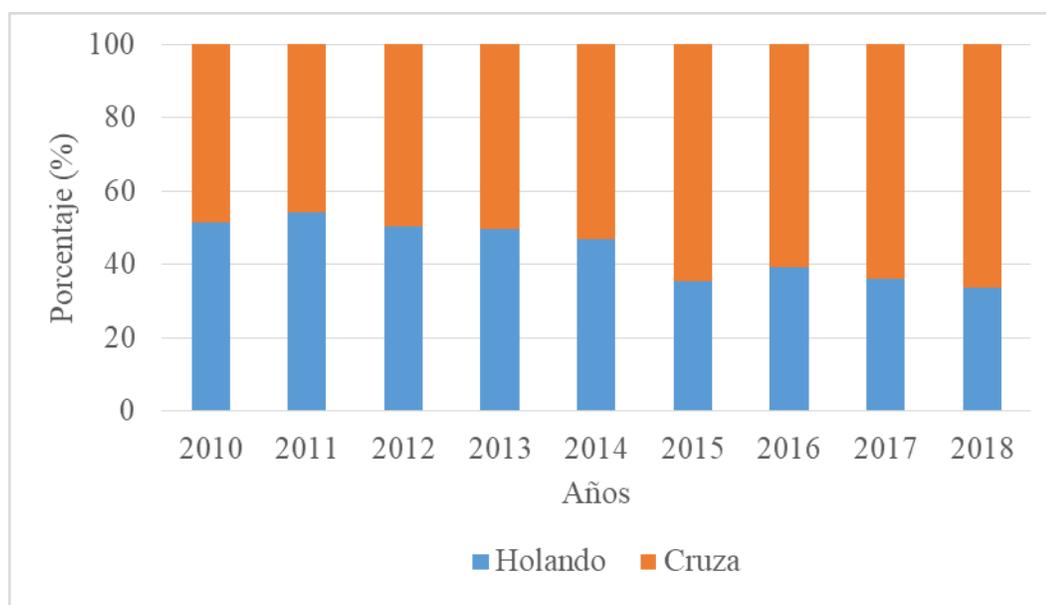


Figura No. 1. Evolución de la cantidad de vacas Holando y cruza del establecimiento La Colina desde el 2010 al 2018

Las vacas cruza corresponden a la triple cruza (Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca), comenzaron a tener mayor participación a partir del 2014, llegando a 127 vacas Holando (34%) y 251 vacas cruza (66%) en el 2018.

En sus inicios el rodeo comenzó con un rodeo puro 100% Holando que luego el 50% se entoró con Jersey y el otro 50% se mantuvo puro. Lo que indicó una proporción de mitad cruza simple, Jersey x Holando y mitad puro Holando.

La raza Sueca Roja y Blanca comenzó en marzo 2009, en la cual se compró pastillas para realizar la inseminación artificial, por lo que las hijas de esta triple cruce (Holando x Jersey x Sueco Rojo y Blanco), comenzaron a ser ordeñadas entre el 2013 y 2014 pudiéndose empezar a analizar los resultados productivos y reproductivos en esos años.

4.1.1 Manejo del rodeo

En el establecimiento los partos ocurren desde marzo hasta setiembre-octubre, con mayor concentración en los meses de marzo, abril y mayo; aunque hay partos en todo el año. Actualmente se busca concentrar las pariciones entre fines de verano y principios de otoño, de modo de favorecer mejores performances productivas, evitando las pariciones en principio de verano, en donde, debido al estrés calórico, no se logra expresar el pico de producción.

En la figura 2, se presentará la distribución de partos en el predio en estudio a lo largo de los años, desde 2010 al 2018, basado en el total de registros.

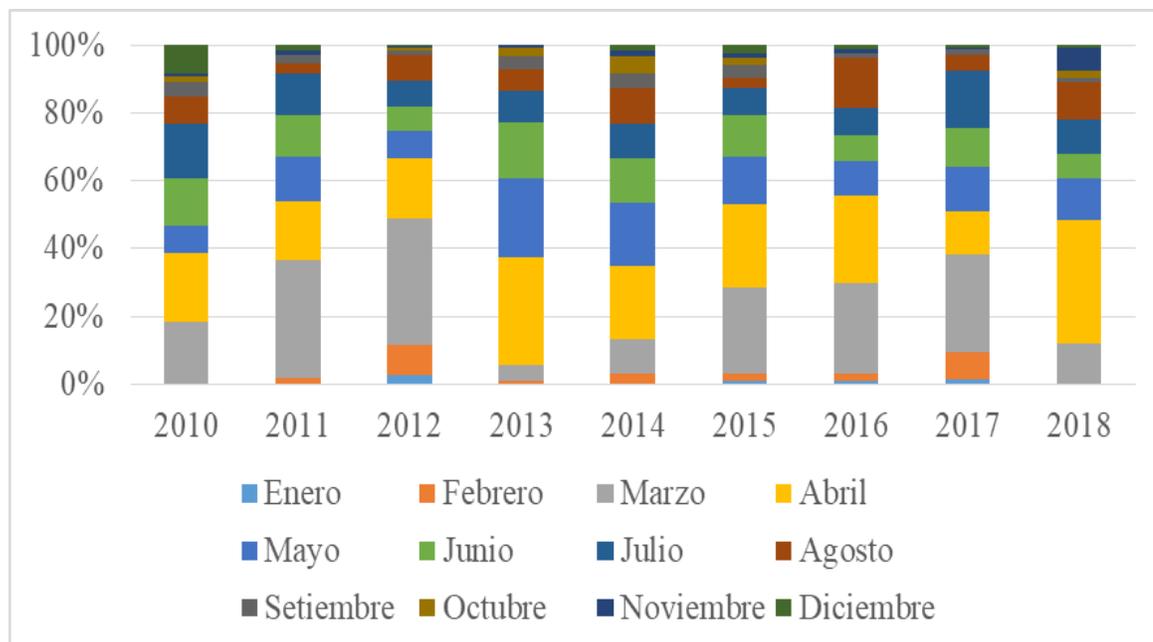


Figura No. 2. Frecuencias mensuales de partos en el establecimiento del 2010 al 2018

Se puede observar que hay partos en todos los meses del año, con una marcada estacionalidad en los meses de marzo, abril y mayo correspondientes al otoño. Esta medida de manejo representa una ventaja competitiva, debido a que se logra coincidir el momento en que los verdeos de invierno se encuentran en alta producción, con las demandas energéticas del pico de producción de leche (5-8 semanas post parto). La mayor producción de forraje se da en los meses de primavera siendo una gran ventaja

para este sistema que es medianamente estacional, ya que se llega a setiembre con la mayoría de las vacas paridas.

Otro factor importante en esta estacionalidad de partos es evitar grandes pérdidas de producción por estrés térmico en el período de máximos valores de ITH (índice de temperatura y humedad). Es conocido el efecto que genera el estrés térmico, bajando el consumo de alimento y como consecuencia la producción de leche. Las vacas necesitan al menos 8 horas de ITH menor o igual a 72 para recuperar su normotermia. Trabajos nacionales demuestran que por encima de este valor de ITH y con 4 horas de recuperación puede llegar a bajar en un 18% la producción de leche (Saravia, 2019).

En la figura 3 se ilustran los índices de ITH para la zona Norte del país y el ITH crítico para la lechería, en el ejercicio en estudio 2017-2018.

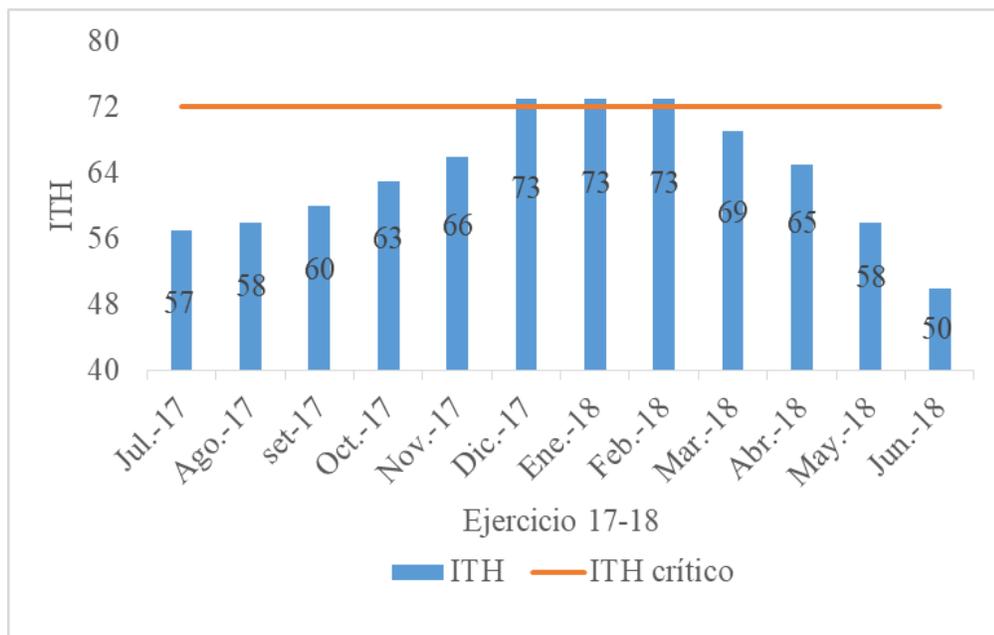
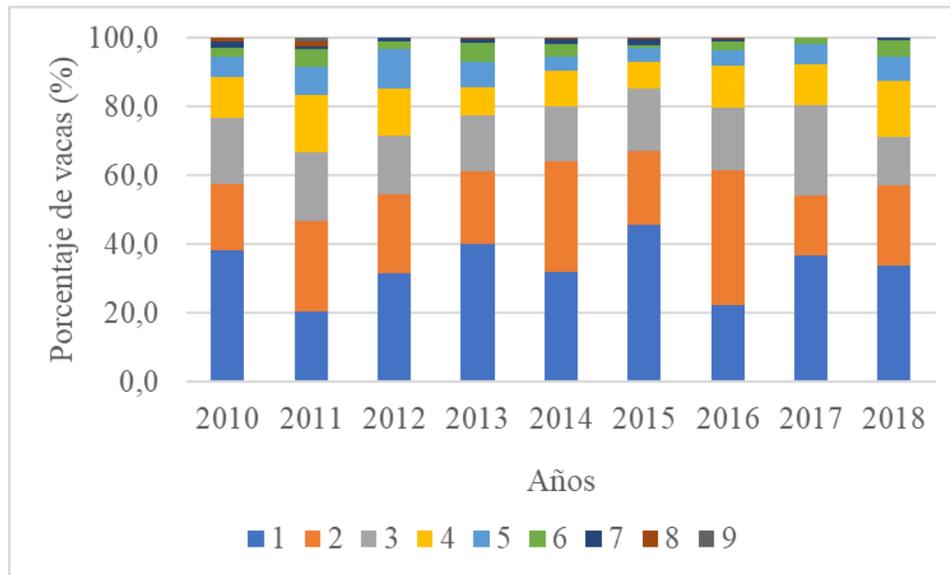


Figura No. 3. Valores de ITH. (Índice de temperatura y humedad) para el ejercicio 2017-2018

Esta estrategia de partos es acertada desde el punto de vista del índice de temperatura y humedad (ITH). En los meses de diciembre, enero y febrero, este índice se encuentra por encima del crítico (72).

La figura 4 describe la distribución de categorías según su número de lactancias a lo largo del periodo 2010 al 2018.



1= lactancia uno; 2= lactancia dos; 3= lactancia tres; 4= lactancia cuatro; 5= lactancia; cinco; 6= lactancia seis; 7= lactancia siete; 8= lactancia ocho; 9= lactancia nueve

Figura No. 4. Descripción de la estructura del rodeo según número de lactancias a lo largo del periodo en estudio (2011- 2018) en el establecimiento

Se observa que la mayor proporción de vacas en la evolución del predio, son lactancia 1 a 4, siendo éste un indicador de la edad del rodeo, pudiendo ser calificado como joven. En los últimos años no se registraron vacas de lactancias avanzadas, ya que se registran hasta lactancia 7, a menos que haya casos particulares de alta producción; mientras que en los primeros años en estudio había vacas de lactancia ocho y lactancia nueve. Las vacas descartadas son por un problema de sanidad o reproductivo, no por edad. Hasta este año, 2020, el rodeo se mantenía en aumento.

La evolución del promedio del número de lactancias en el rodeo a lo largo del periodo en estudio se presenta en la figura 5.

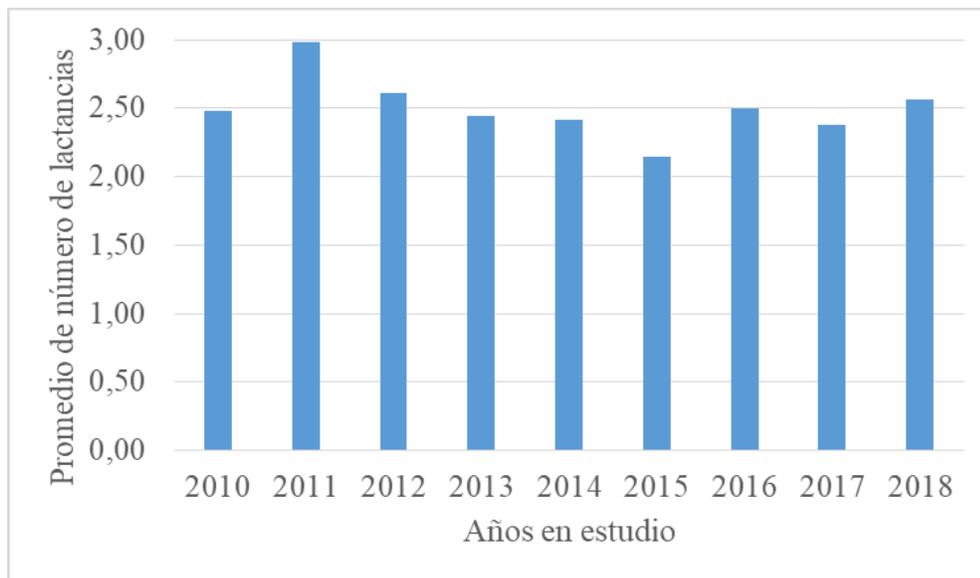


Figura No. 5. Promedio del número de lactancias desde el 2010 al 2018 en el establecimiento en estudio

Se observó una clara disminución del promedio de lactancias hasta el año 2015, llegando a 2,14 de promedio de lactancias de todo el rodeo. Comparando con la figura 3 que se presentó anteriormente se visualiza una mayor proporción de vacas de primera lactancia por lo que esto baja el promedio total. Esto puede deberse a un aumento en la reposición de vaquillonas en años anteriores.

Para el caso de los primeros años (2010, 2011, 2012) se visualizó un mayor promedio respecto al número de lactancias, llegando a 2,98 en el 2011, debido a la presencia de vacas de octava y novena lactancia.

El promedio de número de lactancias en el total de vacas en ordeño en el año 2018 es de 2,56. Como se aprecia en la figura 5 en este año no hubieron lactancias mayores a siete, pero la mayor proporción de vacas en ordeño se encontraron en lactancias cuatro, cinco y seis, por lo que generó un mayor promedio de lactancias.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN

Según los datos registrados en el establecimiento, la producción media registrada es de 7.873,82 litros por lactancia, con un mínimo de 32 litros y un máximo de 21.732 litros por lactancia. Los mínimos son debido a diferentes motivos como vacas muertas, secadas por diversas causas antes de completar la lactancia, o vacas que recién comenzaron su periodo de lactancia y que aún no tuvieron su cierre.

En cuanto a los sólidos, se puede observar una media estadística 265 kg/lactancia de grasa butírica, en un rango de 0,7 kg a 943 kg. Para el caso de la proteína cruda se registra una media de 275 kg, variando desde 1,5 kg a 753 kg por lactancia.

El promedio de la producción de leche ajustada a los 305 días de cada lactancia (de la lactancia 1 a la 9) del registro de datos en estudio se presenta en la figura 6.

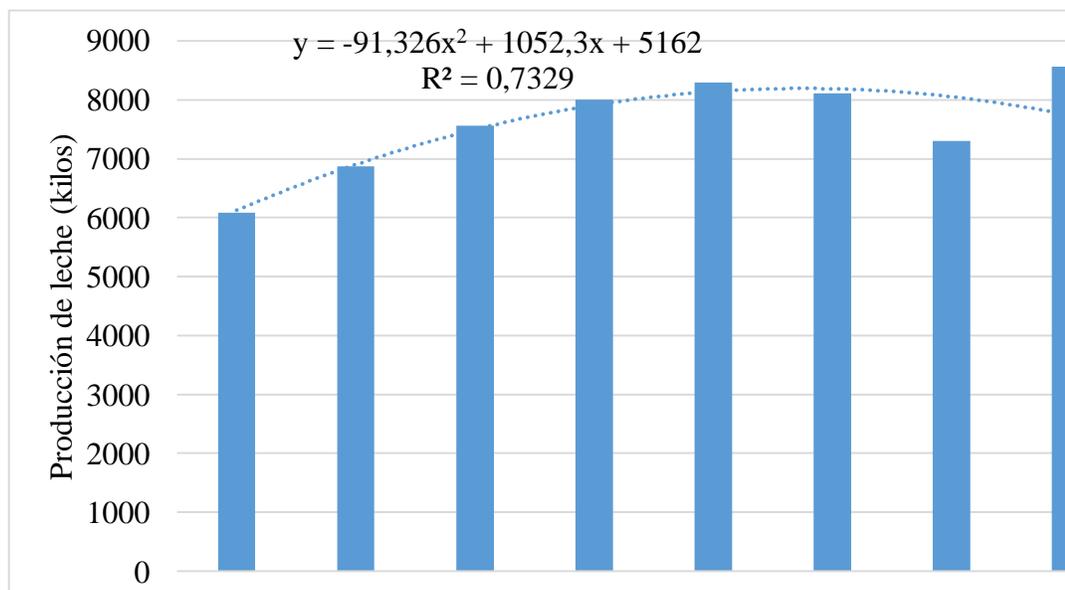


Figura No. 6. Producción promedio de todos los años de leche a 305 en función del número de lactancias en los años 2010 al 2018

El pico de producción se registró en la lactancia 5 siendo de 8297 kilos en promedio de los 8 años del registro de estudio, seguida por la lactancia 6 y 4. En el caso de la lactancia 8 se obtuvo una alta producción promedio de 8569 kilos, ya que se mantuvieron vacas con altas producciones y se realizaron descartes de las vacas con producción baja. También se observó que el número de vacas en ordeño en todos los años con 8 o 9 lactancias es mucho menor (siendo en algunos años solo 1 o 2 vacas en ordeño), subiendo así el promedio total.

La tendencia de la producción de leche es cuadrática, aumentando con el número de lactancia hasta la 5ª. lactancia, para luego decrecer. El modelo cuadrático mostró un ajuste de 0.73, indicando que este es el comportamiento de la producción de leche por lactancia en el establecimiento. Según la ecuación, a partir de la 1ª. y hasta la 5ª. lactancia por cada aumento de 1 año la producción de leche se incrementa en 1052 kilos, con un descenso de apenas 92 kilos a partir de la 5ª. lactancia.

El promedio ponderado de la producción de leche ajustado a los 305 por lactancia en los años de estudio se presenta en la figura 7.

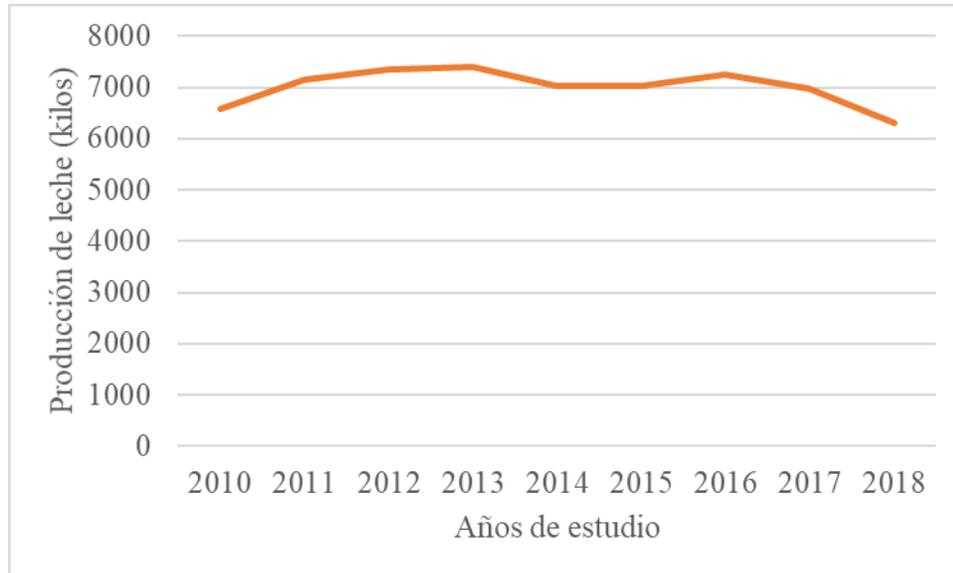


Figura No. 7. Promedio ponderado de producción de leche ajustada a 305 días por lactancia desde el 2010 hasta el 2018 en el establecimiento "La Colina"

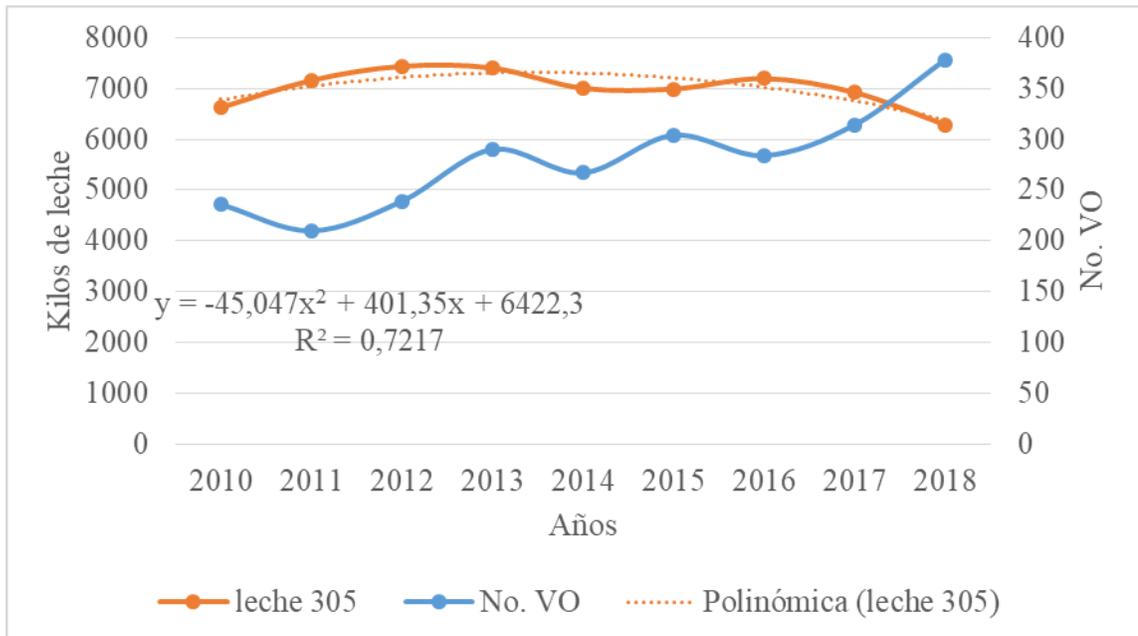
Según el registro de datos brindado por mejoramiento lechero del establecimiento "La Colina", se realizó el promedio ponderado de las lactancias en cada año en estudio. Se registró la menor producción de leche en el año 2018 con 6301 kilos, y la mayor producción en el 2013 con 7401 kilos de leche ajustados a 305 días por lactancia.

4.3. RESULTADOS PRODUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO

Estos parámetros están determinados por la eficiencia reproductiva de las vacas, la alimentación, sanidad y manejo, expresándose así el potencial genético de los animales, a través de la producción de leche. Los parámetros productivos que se analizaron en el predio son leche ajustada a los 305 días, grasa y proteína medidas en porcentaje.

4.4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS

En la figura 8 se presentan los datos de la producción de leche ajustada a los 305 días por lactancia en promedio de cada año y el número de vacas en ordeño en el período desde el 2010 a 2018.



Leche 305= promedio de kilos de leche ajustada a los 305 días por lactancia por vaca; No. VO= número de vacas en ordeño

Figura No. 8. Evolución de la leche corregida a los 305 días y número de vacas en ordeño en los años en el establecimiento de la familia Lemes- Urrutty

Como muestra la gráfica a partir del 2010 la producción registra un aumento que continúa hasta el año 2012 con una producción de 7436 kilos de leche. Luego en los años 2014 y 2015 se registra un descenso de la producción. En el 2016 se registra un aumento de 200 kilos aproximadamente, el cual vuelve a bajar, registrando la menor producción en el año 2018 con 6289 kilos en promedio. Esto coincide con el mayor número de vacas en ordeño, por lo que se puede inferir que el descenso del promedio de leche a 305 días se podría deber a la alimentación. Sin embargo, la producción por hectárea es más alta al tener mayor número de vacas en ordeño. La producción total en este año es de 2.366.744 kilos.

La tendencia que más se ajustó a la producción de leche ajustada a los 305 días fue cuadrática, aumentando con los años hasta el 2014, para luego decrecer. El modelo cuadrático mostró un ajuste de 0.72, indicando que este es el comportamiento de la producción de leche en la evolución de los años en el establecimiento. Según la ecuación, a partir del 2010 y hasta el 2014 por cada aumento de 1 año la producción de leche se incrementa en 401 kilos, con un descenso de apenas 45 kilos a partir del 2010.

La diferencia en la producción individual de leche ajustada a 305 días por lactancia, entre las vacas Holando y las vacas cruza en el registro de los 8 años de estudio, se presenta en la figura 9.

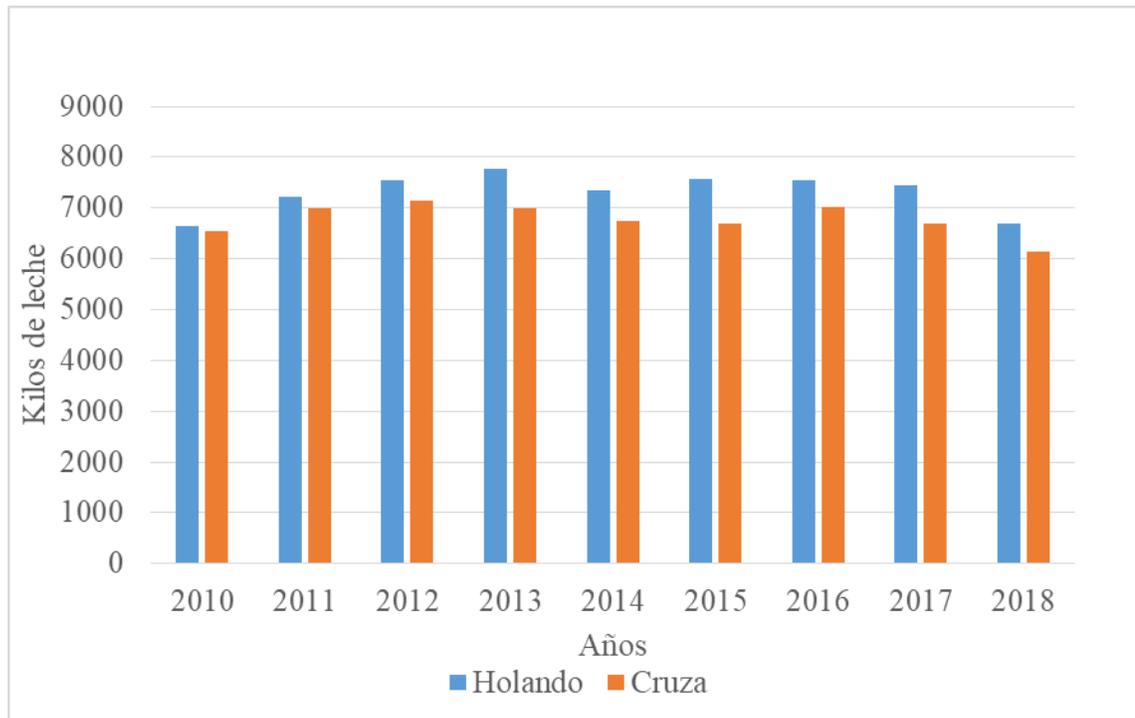


Figura No. 9. Promedio de leche corregida a los 305 días por lactancia en función de los años de registro de vacas Holando y vacas cruza

La producción de leche por lactancia de las vacas Holando fue mayor en todos los años de estudio del establecimiento. La mayor diferencia se registra en el año 2015, con una diferencia de 892 kilos por lactancia en promedio, más para las vacas Holando. La menor diferencia de producción de leche se da en el año 2010, en donde las vacas cruza eran entoradas con Jersey. En el 2009 se empieza a entorar con Sueca Roja y Blanca por lo que los resultados productivos de este genotipo se empiezan a observar aproximadamente en el año 2013-2014. Se puede ver que la diferencia en la producción de leche corregida 305 por lactancia se sigue manteniendo a favor de las vacas Holando.

En la figura 10 se presenta el porcentaje de proteína y grasa del tambo en el registro de datos desde el año 2010 al 2018.

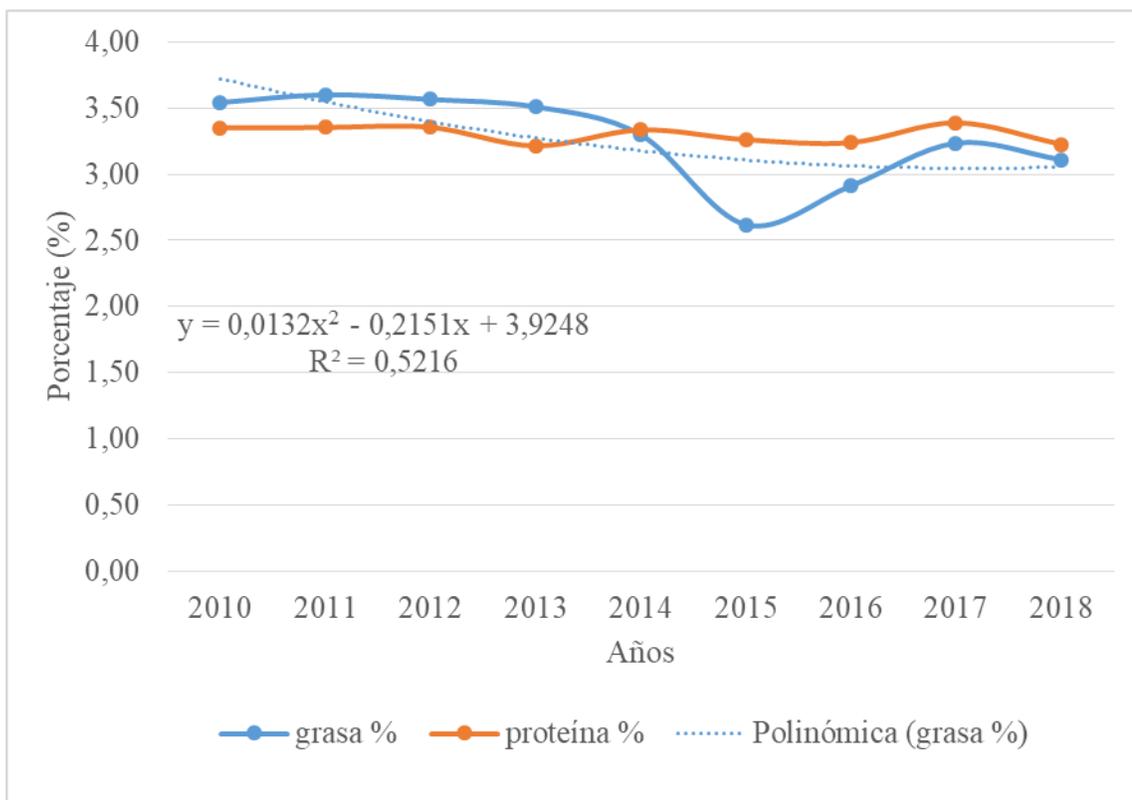


Figura No. 10. Evolución del porcentaje de proteína y grasa en los años del establecimiento La Colina perteneciente a la familia Lemes- Urruty

Se observa en la gráfica como va evolucionando el contenido de grasa y proteína en el correr de los años. El porcentaje de proteína se mantiene relativamente constante a medida que pasan los años. Sin embargo, el porcentaje de grasa presenta un descenso marcado en el 2015 llegando a 2,62%. Este descenso coincide con el de la leche corregida a los 305 días, por lo que se puede inferir que no se trata de un efecto de dilución de los sólidos, el cual sucede cuando hay un aumento en la producción de leche. La razón de este descenso no se atribuye al recurso genético sino a un suceso puntual de ese año, como pudo haber sido por alimentación, por ejemplo, un escaso suministro de reservas y concentrados; el consumo de fibra efectiva estimula la producción de acetato y butirato, los cuales son precursores de la grasa de la leche.

La línea de tendencia no toma en cuenta casos particulares de cada año, sino que sirve para analizar un periodo de tiempo. La tendencia del porcentaje de grasa es cuadrática, disminuyendo con los años, hasta el 2016, para luego estabilizarse. El modelo cuadrático mostró un ajuste de 0.52, indicando que este es el comportamiento

del porcentaje de proteína en la evolución de los años en el establecimiento. Según la ecuación, a partir del 2010 y hasta el 2016 por cada aumento de 1 año el porcentaje de proteína disminuye en un 0.215%, con un aumento de apenas 0.013 % a partir del 2016.

En las figuras 11 y 12 se presentan los resultados de la evolución de los sólidos (grasa y proteína) de las vacas Holando y vacas cruza en los años de estudio (2010 al 2018). En las mismas se puede observar las diferencias en la producción de sólidos de cada lote.

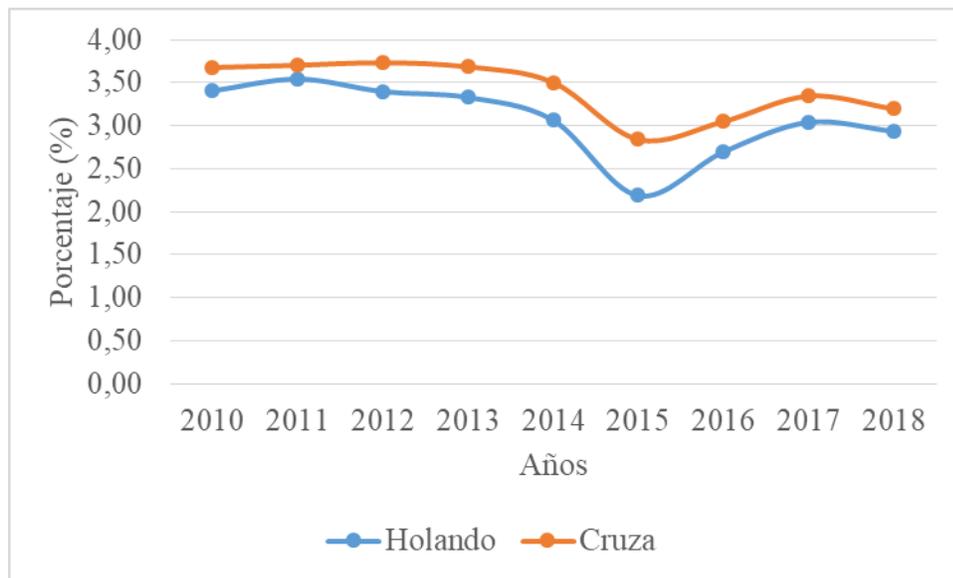


Figura No. 11. Porcentaje de grasa de las vacas Holando y vacas cruza desde el 2010 al 2018 en el establecimiento de la familia Lemes-Urrutty

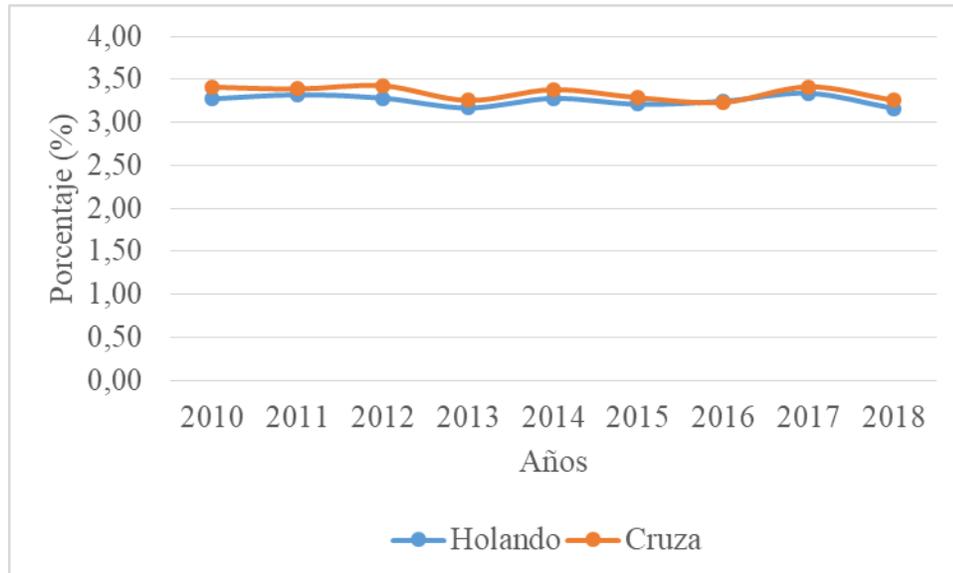


Figura No. 12. Porcentaje de proteína de vacas Holando y vacas cruza desde 2010 al 2018 en el establecimiento de la familia Lemes-Urrutty

En el caso de la proteína los valores se mantienen relativamente iguales a lo largo de los años mostrándose una leve diferencia a favor de las vacas cruza. En el porcentaje de grasa se puede observar una mayor diferencia presentando valores más altos las vacas cruza. La mayor diferencia se da en los años 2014 y 2015 con una diferencia de 0,44 y 0,65 % respectivamente.

Una de las principales metas de los productores en el Uruguay es que los animales produzcan leche con altos contenidos de sólidos (grasa + proteína) y vacas con alta productividad en el rodeo. Esto se explica por la forma de pago de la leche (por cantidad de sólidos). Además se bonifica por calidad de leche (recuento bacteriano y células somáticas) y se penaliza el volumen. El mayor precio por kilo se explica por la mayor producción de sólidos, principalmente grasa, esta es la principal razón de realizar las cruza de razas.

Como se puede observar en las figuras presentadas anteriormente las vacas Holando presentan una alta producción de leche, pero menor porcentaje de sólidos, por lo que se cruza con razas con altas producciones de sólidos para obtener estas dos características de interés en un mismo animal.

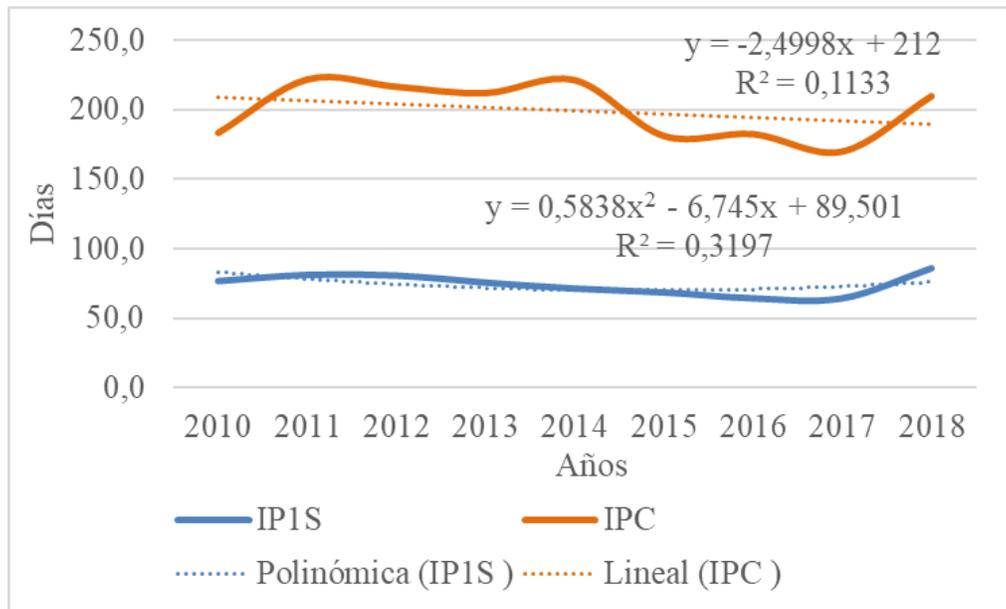
4.5. RESULTADOS REPRODUCTIVOS DEL ESTABLECIMIENTO

El uso de cruzamientos en sistemas lecheros no necesariamente se propone para aumentar la productividad sino buscando en muchos casos una vida productiva mayor, la que está dada por la permanencia de las vacas en el rodeo. Esta variable a su vez depende de factores relacionados con la reproducción, salud del animal y morfología de las vacas (especialmente en caracteres de patas y ubres). Por lo que vacas que no se preñan son eliminadas del rodeo, así como vacas con problemas de conformación de ubre y pezuñas.

La eficiencia reproductiva de una explotación es uno de los factores que mayor incidencia tiene sobre los resultados productivos y económicos de un establecimiento. Por lo general, se recomienda servir las vacas en un espacio de tiempo reducido, con la finalidad de no alargar demasiado la lactación con bajas producciones durante los últimos meses (Bach, citado por Córdova Izquierdo y Pérez Gutiérrez, 2005). Uno de los períodos de mayor importancia en el ciclo reproductivo, que se considera el factor más limitante en la eficiencia reproductiva, es el comprendido entre el parto y la concepción, llamado también -días abiertos-. El valor ideal de este período es de 85 días, lo que daría un intervalo entre partos de un año. Aunque las deficiencias reproductivas son multifactoriales, son dependientes de cambios fisiológicos, mala alimentación, alta genética, factores biológicos como sanidad y manejo en general (Córdova Izquierdo y Pérez Gutiérrez, 2005).

El registro de los datos reproductivos es de mucha importancia para poder informar al productor y que este pueda hacer uso para la toma de decisiones, permitiendo lograr buenas eficiencias reproductivas en su rodeo.

Los promedios de los datos reproductivos siendo estos intervalo parto primer servicio (IP1S) e intervalo parto concepción (IPC) en días, se visualizaron en la figura 13.



IP1S: intervalo primer servicio

IPC: intervalo parto-concepción

Figura No. 13. Promedio de parámetros reproductivos en cada año de estudio desde 2010 al 2018 del predio

La tendencia del intervalo parto concepción no se ajusta a un modelo definido, pero para el estudio se eligió un modelo lineal que tiene a disminuir. El intervalo parto concepción aumento hasta el 2012, para luego decrecer hasta el 2016 y aumenta nuevamente. El modelo lineal un ajuste de 0.1133, indicando que este es el comportamiento del intervalo parto concepción por año en el establecimiento. Según la ecuación, a partir del 2010 y hasta el 2012 por cada aumento de 1 año el intervalo parto concepción disminuyo 2,5 días.

La tendencia del intervalo primer servicio es cuadrática de grado 2, disminuyendo con los años, hasta el 2014, para luego estabilizarse. El modelo cuadrático mostró un ajuste de 0.3197, indicando que este es el comportamiento intervalo parto primer servicio del rodeo de vacas en general en los años de estudio en el establecimiento. Según la ecuación, a partir del 2010 y hasta el 2014 por cada aumento de 1 año el intervalo parto primer servicio disminuye en un 6,7días, con un aumento de 0.58 días a partir del 2014.

4.5.1. Intervalo primer servicio (IP1S)

Se mantiene relativamente constante a lo largo de los años, con un leve incremento en el último año en estudio. El menor periodo en días entre el parto y el primer servicio es en 2016 y 2017, con 64,3 días, siendo el más alto 2018 con 86 días. El

cual es desventajoso ya que, si se atrasa el primer servicio, por el anestro post parto, se atrasa también la concepción y así el parto, impidiendo obtener una lactancia por año.

Como se describió anteriormente el IPS se considera corto (65 días o menos) por lo que es probable que tanto la ocurrencia de los celos, la detección y los servicios hayan sido efectivos para los años 2016 y 2017. En cambio, para el año 2018 el IPS es largo, por lo que se debe estudiar la causa; siendo la posible la ocurrencia de celos, detección y/o registro de celos.

En la figura 14 se presenta el IP1S del rodeo cruza en comparación con el rodeo puro Holando.

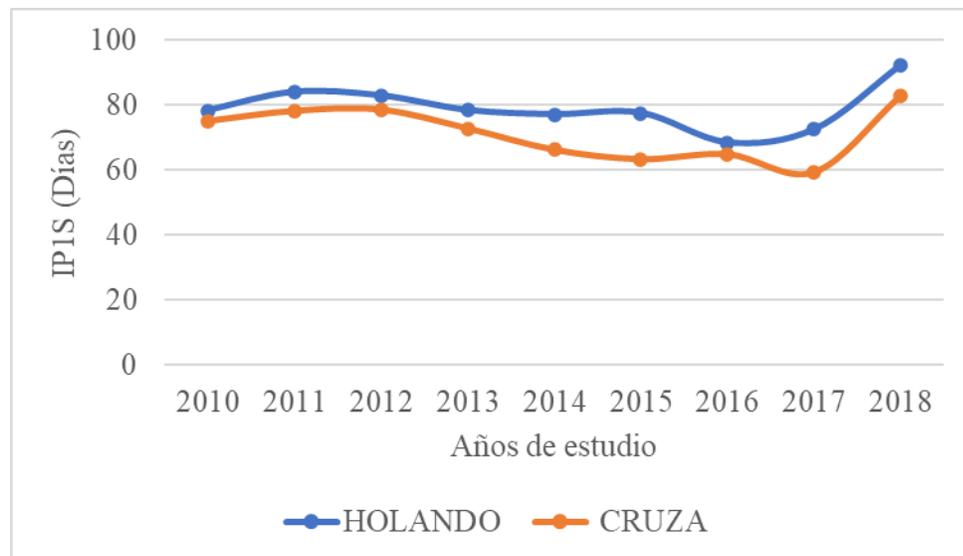


Figura No. 14. Rodeo cruza, Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca en comparación con rodeo Holando puro en los años de estudio 2010 al 2018

Se visualizó en todos los años diferencias siendo la raza cruza menor que la Holando. Esto mostró que la cruza es más precoz, se genera la involución uterina de manera más rápida y reinicia su actividad reproductiva antes. En el establecimiento no se insemina antes de 40 días no importa cuál sea la raza, pero de todas maneras se puede ver que las vacas cruzas se alzan antes que las Holando.

Asimismo, se puede visualizar claramente que lo sucedido a una raza también la sucedió a la otra, no se afectaron independientemente por lo que en el caso del 2018 puede haber sido una variable distinta como clima o manejo del rodeo.

4.5.2. Intervalo parto- concepción (IPC)

Lo ideal es que sea en el menor tiempo posible, con el fin de lograr tener un ternero por año y así poder tener lactancias todos los años de todas las vacas del rodeo.

Sumando los 45 días de servicio y 40 días de puerperio con un total de 85 días. En el año 2017 se registraron los menores periodos de espera siendo 169,5 días entre el parto y la concepción. Los valores más altos en 2011 de 221,6 días.

Frente a un intervalo primer servicio menor del rodeo cruza en comparación con rodeo puro da como consecuencia en un menor periodo entre intervalo parto concepción, ya que al reiniciar su actividad reproductiva antes el periodo entre el parto y la concepción disminuye. Se puede visualizar en la figura 15 en la cual se compara el rodeo cruza con el rodeo puro Holando del establecimiento La Colina.

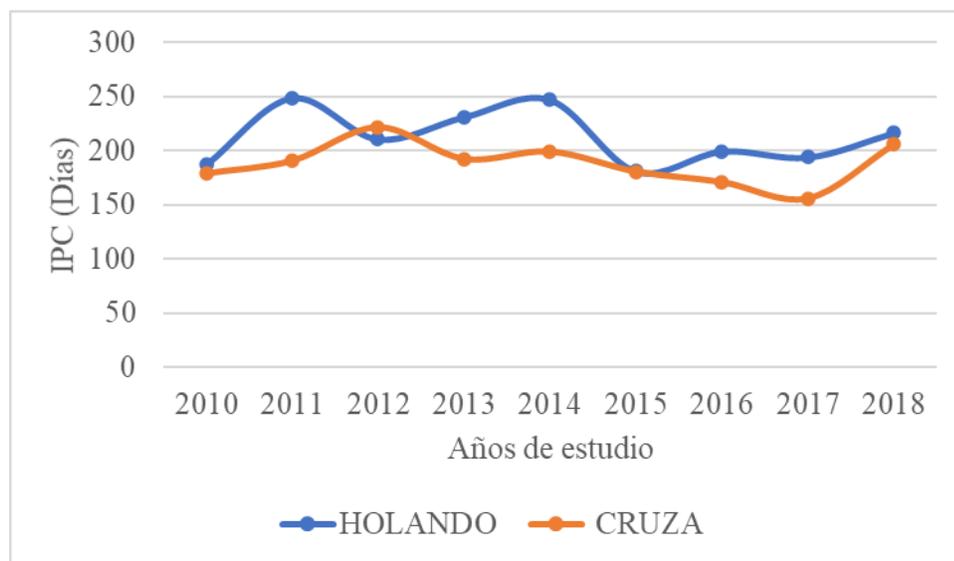
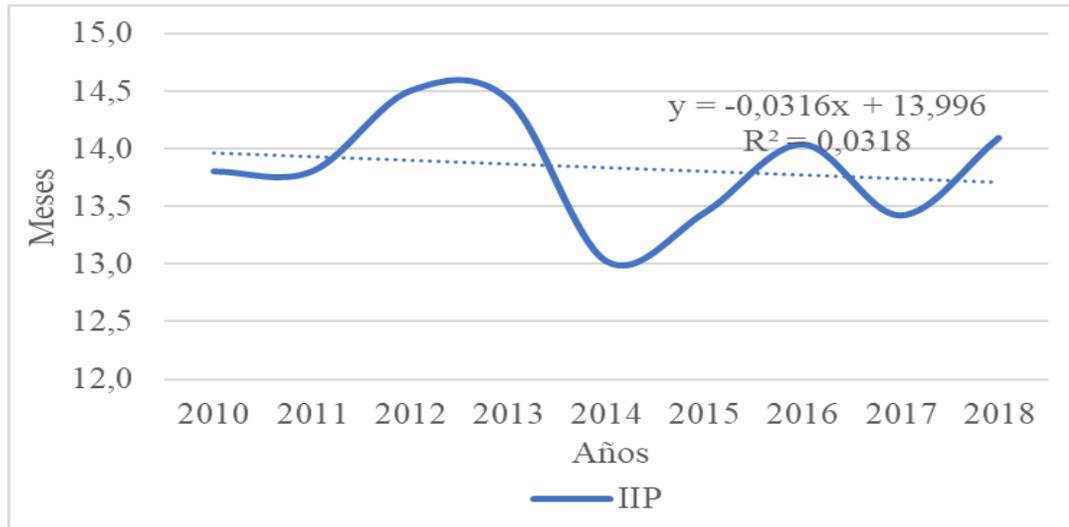


Figura No. 15. Rodeo puro Holando en comparación con rodeo curza Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca del establecimiento La Colina de la familia Lemes

Se pudo observar que el intervalo parto concepción es siempre menor en vacas cruzas que vacas puras Holando. Esto viene como consecuencia de lo anteriormente nombrado sobre intervalo primer servicio siendo el mismo menor.

Asimismo, se presenta el intervalo inter partos (IIP) en meses del establecimiento “La Colina” en los años de estudio 2010 - 2018 en la figura 16.



IIP: intervalo inter partos

Figura No. 16. Promedio de años en estudio del intervalo inter parto en el establecimiento La Colina

La línea de tendencia no toma en cuenta casos particulares de cada año, sino que sirve para analizar un periodo de tiempo. No hay una tendencia clara del intervalo inter parto. En términos generales se puede decir que es lineal disminuyendo con los años. El modelo lineal mostró un ajuste de 0.0318, indicando que este es el comportamiento del intervalo inter parto en los años de estudio en el establecimiento. Por cada año que transcurre tiene una leve tendencia a disminuir siendo de 0,0316 meses (2-3 días por año) el intervalo inter parto, teniendo un máximo en 2011.

4.5.3. Intervalo inter- parto (IIP)

El intervalo inter- parto oscila entre 13,0 y 14,5 meses; el cual indica está siendo el manejo reproductivo eficiente. Son datos reales, de laboratorio lo que tienen en cuenta los abortos llevando a tener IIP de 6 meses lo que genera que baje o suba el promedio. Cuanto menor sea, es mejor dado que se puede lograr un ternero por año. Coincide que en el 2012 con 14,5, el incremento del intervalo parto concepción fue mayor por lo que aumentó la cantidad de meses entre un parto y el siguiente siendo este en el 2012, generando así un intervalo inter parto mayor.

Por ultimo se estudio el intervalo inter parto de ambos rodeos curza y Holando que se presentan el la siguiente figura 17.

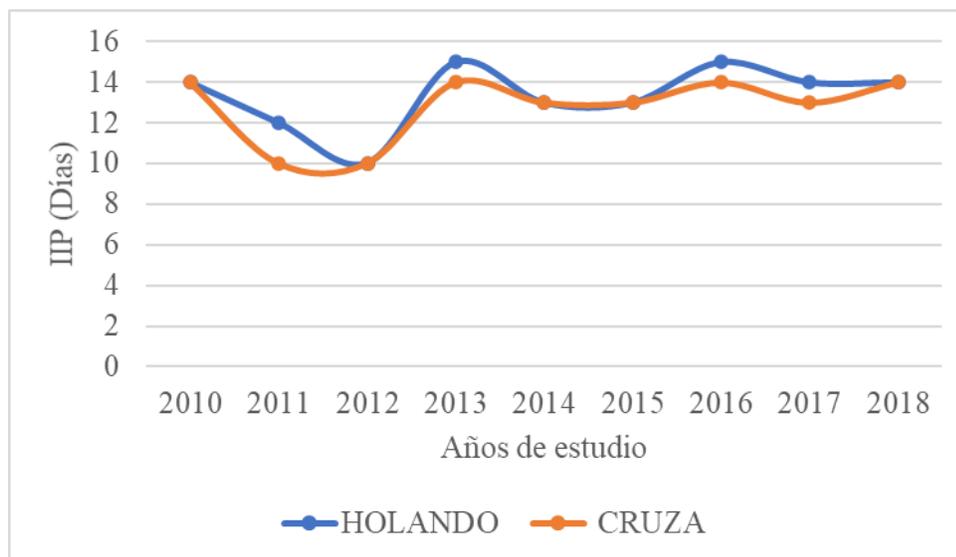


Figura No. 17. Rodeo cruza, Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca en comparación con rodeo Holando puro para el intervalo inter parto en los años de estudio 2010 al 2018

No se visualiza tantas diferencias entre el rodeo cruza en comparación con el Holando puro, esto puede ser debido al manejo. Cabe destacar que de todas maneras para todos los años siempre es menor en cruza que en puros.

4.6. RESULTADOS SANITARIOS DEL ESTABLECIMIENTO

Las enfermedades animales pueden incrementar la mortalidad del rebaño lechero y/o provocar una disminución de la productividad en los rebaños en todo el mundo, ocasionando pérdidas económicas sustanciales. Las enfermedades ligadas a la producción, como las mastitis y las parasitosis externas e internas, generalmente no provocan la muerte del animal, pero reducen invariablemente la eficiencia del sistema. Las enfermedades pueden afectar a la productividad al disminuir el rendimiento lechero, reducir la fertilidad, retrasar la llegada de la pubertad, afectar a la calidad de la leche y reducir el nivel de conversión de los alimentos.

Los datos de sanidad como recuento de células somáticas (RCS); debido que en este estudio es de crucial importancia ya que la introducción de la raza Sueca Roja y Blanca tiene como principal característica la buena sanidad de sus ubres.

4.6.1. Resultado (RCS)

Se pudo visualizar en el cuadro que los peores años fueron el 2011, 2013 y 2014 con valores de RCS de 215,1, 243,1, 228,3 respectivamente. Siendo nunca mayores a 250×10^3 cel/ml, lo que indica un rodeo sano. El año que presentó los valores menores es el año 2017 con 109,3.

Se analizó la evolución del recuento de células somáticas a lo largo de los años desde 2010 al 2018 para el rodeo puro y el rodeo cruza en la figura 18, en donde se pudo observar las diferencias y cómo influye en la salud de las vacas.

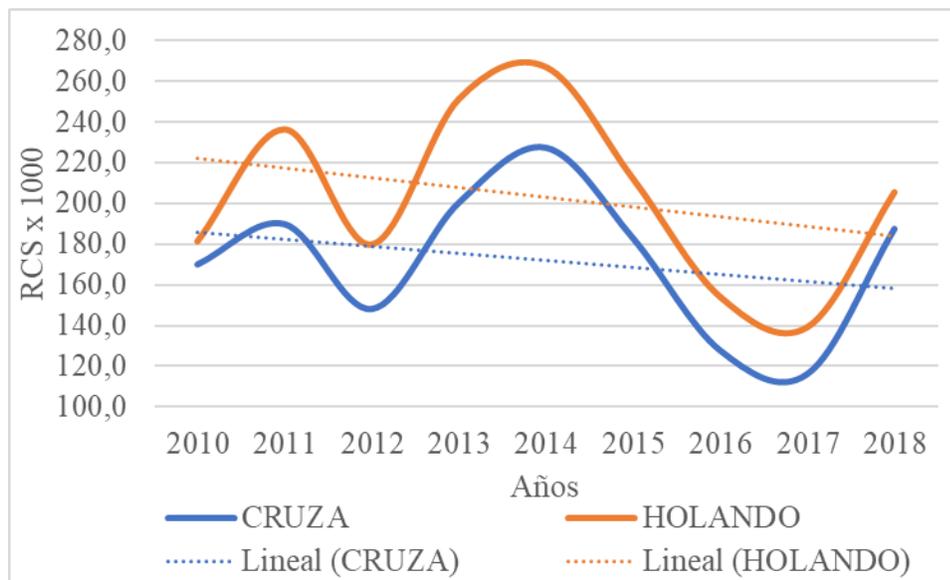


Figura No. 18. Evolución del recuento de células somáticas (RCS) para los diferentes rodeos del Tambo La Colina de Familia Lemes-Urrutty

Para todas las vacas cruza presentan menor RCS respecto a las vacas Holando, como consecuencia una mayor sanidad. Las diferencias que presentan a lo largo de los años son siempre muy similares.

El hecho de tener mayor sanidad genera que no sean vacas que se descarten por lo tienen una mayor longevidad. Asimismo, se visualiza en la figura que tiene a bajar el número de células somáticas.

Recuentos altos (por encima de 400.000 cel/m²) están asociados con inflamación intramamaria, dan lugar a problemas bacteriológicos en la leche provocan alteración de la composición de la misma y finalmente dan lugar a modificaciones en las características de los productos lácteos.

Rodeo sano: recuento celular en el tanque menor a 250 x10³ cel/ml, las cuales se evitan pérdidas. Si dan recuentos de 400 x10³ cel/ml dan lugares a pérdidas en producción de entre 5% y 6%.

5. DISCUSIÓN

Con el fin de levantar limitantes productivas debidas a reiteradas incidencias de mastitis en las vacas en ordeño, en el establecimiento La Colina de la Familia Lemes Urruty decidieron implementar un recambio genético en el rodeo, comenzando con la realización de cruzamientos de toros de la raza Sueca Roja y Blanca sobre madres cruza Jersey x Holando.

El recambio genético se basó en primera instancia en la introducción de toros de la raza Jersey sobre madres Holando puro (de origen norteamericano). El rodeo cruza generado, así como las vacas Holando puras existentes también fue cruzado con toros Holando pero de origen neozelandés, con el fin disminuir el tamaño de las vacas, dada su conformación más pequeña, facilidad al parto y porcentaje de sólidos en la leche.

En el año 2009 se introduce la raza Sueca Roja y Blanca con el propósito de solucionar los problemas sanitarios debidos a altas incidencias de mastitis. Las hembras producto de estos cruzamientos fueron apareadas con toros de la raza Sueca Roja y Blanca, generando así las hembras triple cruza.

Actualmente el rodeo está compuesto mayormente por vacas triple cruza, las que son entoradas en un sistema rotativo con semen de toros de las razas Sueca Roja y Blanca y Holando neozelandés. Para evitar apareamientos entre parientes, cada vaca es servida por toros de la raza opuesta a la de su padre.

Con el fin de analizar la evolución de los indicadores productivos, de reproducción y de sanidad de este sistema productivo, se estudiaron estas variables durante el período 2010 a 2018.

En el establecimiento, cuando se analiza la producción de leche de diferentes genotipos, se observan diferencias productivas. Cuando se comparan las vacas cruza con las vacas Holando pura se observan diferencias a favor de las vacas puras de 7.4% en producción de leche. Probablemente esta disminución productiva en las vacas cruza provenga del efecto genético de la raza Jersey caracterizada por su menor potencial productivo. Sin embargo, desde el punto de vista de la producción de sólidos, las cruza superan en 6.4% en producción de grasa a las vacas Holando, en tanto que la proteína no se diferencia entre ambos genotipos.

Las vacas Jersey son reconocidas por su mayor eficiencia en convertir la energía de los alimentos en grasa y proteína respecto a la raza Holando. Cabe destacar, que esta raza también se caracteriza por su adaptación a climas templados. Esto se comprueba por su mayor capacidad para atenuar la acumulación de calor corporal mediante el incremento de la frecuencia respiratoria, lo que les permite una mayor habilidad para disipar calor (Jonhson y Vanjonack, Kadzere et al., citados por Benítez y Herrandonea, 2015).

Como consecuencia de estas reacciones, la producción de leche durante los meses en que se registra altas temperaturas y humedades relativas (ITH) altas, se ven

menos perjudicada frente a otras razas.

No obstante, en el establecimiento se observan variaciones anuales en la producción de sólidos en ambos genotipos, probablemente debidas al efecto de cada año no sólo climático sino del manejo.

Sin embargo, cuando se analiza la evolución de la producción de gasa, la línea de tendencia es negativa a lo largo de los años. Una teoría que podría explicar este comportamiento es la inclusión progresiva de la raza Sueca Roja y Blanca, la que presenta comparativamente con Jersey, menores porcentajes de este sólido en leche.

Por su parte, la inclusión de la raza Sueca Roja y Blanca parece ser una opción interesante en sistemas de producción que pretendan darle al Holando mejor fertilidad y sanidad de ubre. En sistemas donde se pretenda maximizar el impacto del vigor híbrido, el uso de esta raza como la tercera raza a utilizar sobre la crucea Holando x Jersey constituye una alternativa confiable (Laborde et al., 2012a).

Si bien los resultados de los cambios genéticos son visualizados a largo plazo luego de aproximadamente 5 años de implementar este manejo de triple crucea observaron avances en los indicadores reproductivos. El período entre el parto y la concepción registró una leve disminución en los últimos años, con 2,5 días menos en promedio en las vacas cruzas respecto a la raza Holando. Por su parte, el intervalo interpartos demuestra la misma tendencia, siendo en las cruzas en promedio de 6 meses menos que en las vacas Holando.

En relación a la salud del rodeo, en la característica recuento de células somáticas (indicadora de incidencia de mastitis) también se verifica un mejor estatus logrado con las vacas cruzas respecto a las puras. Mientras que en las vacas Holando se observa en media recuentos de 203 células/ml de leche, en las cruzas este valor es de 172,1. Por otro lado se debe destacar la fuerte tendencia negativa en el tiempo de este carácter, siendo en el año 2013 de 200,2 promedio del rodeo, y en 2018 de 187,4. En este caso, el cambio proviene de la inclusión de la raza Sueca Roja y Blanca, la que en su origen fue seleccionada con el fin de reducir drásticamente el recuento de células somáticas. Esta mejora a largo plazo deriva en menor proporción de descartes y por tanto mayor longevidad de las vacas en ordeño. Asimismo, el hecho de tener un rodeo más sano por su ubre, que es el principal órgano encargado de la producción, generó leche de calidad, no presentando alteraciones en la composición de la misma y como consecuencia en productos lácteos.

La evolución de los indicadores productivos, reproductivos y de salud demostró que la estrategia de cruzamientos implementada en el establecimiento comenzó a alcanzar los objetivos planteados. Conforme establecido en la literatura, se verifica la heterosis en los caracteres reproductivos y de salud, con mejores índices en las variables. Por otro lado, si bien la producción de leche disminuye, esta disminución es de bajo tenor y probablemente la mejora en las otras variables compensa a mediano y largo plazo esta estrategia.

Con el fin de estabilizar la productividad, pero especialmente el manejo, en este sistema sería recomendable la implementación de sistemas rotacionales de cruzamientos entre estas razas (Sueca Roja y Blanca, Jersey y Holando neozelandés) e ir descartando el genotipo Holando puro gradualmente. De esta manera los animales generados año tras año serán de tamaños y producciones más homogéneas y con requerimientos similares.

Finalmente, en este trabajo se describe la experiencia de la implementación en la práctica de un sistema de cruzamientos en ganado lechero, en donde se comprueban la heterosis y complementariedad utilizada, especialmente en caracteres de fertilidad y sanidad de ubre. La experiencia realizada en este predio contribuye a la conexión entre la teoría y la práctica y debería ser utilizado como ejemplo al analizar alternativas para paliar la crisis actual del sector lechero.

6. CONCLUSIONES

La implementación de un sistema de cruzamientos generador de vacas triple cruza demostró ser una alternativa exitosa en la producción global del establecimiento La Colina, de la familia Lemes Urruty.

Las vacas cruza demostraron mejores indicadores reproductivos y de salud de ubre, en tanto la producción de leche disminuyó levemente.

Esta experiencia deja de manifiesto que los efectos raciales, de heterosis y complementariedad son alcanzados en la práctica en sistemas reales cuando se utilizan cruzamientos entre razas seleccionadas con objetivos claros.

7. RESUMEN

Este trabajo propone el estudio de la evolución de la productividad, salud y eficiencia reproductiva de un establecimiento lechero. Comparando así el desempeño de un rodeo puro de Holando con un rodeo triple cruza, en el cual se incorporó al rodeo cruza la raza Sueca Roja y Blanca, generando la triple cruza: Holando x Jersey x Sueca Roja y Blanca. El análisis se lleva a cabo en un tambo perteneciente a la familia Lemes-Urrutty, situado en la ruta 26, km 68,5, 25km al Norte, paraje Tres Bocas de Cerro Chato, departamento de Paysandú, Uruguay. Se analizó un registro de 8 años de cruzamientos, del 2010 al 2018 inclusive, de diferentes variables productivas y reproductivas. Se utilizaron las razas Holando americano, Holando neozelandés, Jersey y Sueca roja y blanca. En el establecimiento se trabajó con dos rodeos, Holando americano; y otro la triple cruza, Holando neozelandés x Jersey x Sueco rojo y blanco. En establecimiento se comenzó con un rodeo de Holando puro. En 1988 el 50% del rodeo se cruzó con toro de raza Jersey dando hijas cruza. Se comenzó a tener problemas de sanidad como desprendimiento de ubre, debido a la conformación de las ubres; ya que generan una producción de leche mayor a la capacidad que puede soportar la ubre; y también un rodeo despajeo en tamaño. Para solucionar los inconvenientes en el 2009 se decide cruzar las vacas cruza con toro de raza Sueco Rojo y Blanco. Luego la triple cruza se siguió manteniendo en el mismo orden, a las vacas hijas de toro Sueco Rojo y Blanco se las cruza con toro Holando neozelandés, y a las vacas hijas de toro Neozelandés con toro Jersey, así sucesivamente. El resto del 50% del rodeo que es puro, se cruza con Holando americano o con Holando neozelandés de complexión chica y adaptada al pastoreo dependiendo de la vaca. La raza Sueca Roja y Blanca ya que la misma es una raza seleccionada por su productividad, tiene en cuenta la fertilidad, la facilidad de parto, la longevidad y sobre todo por la sanidad y salud de ubre. El hecho de tener mayor sanidad genera que no sean vacas que se descarten por lo tienen una mayor longevidad.

Palabras clave: Holando americano; Holando neozelandés; Sueca Roja y Blanca; Jersey; Triple cruza.

8. SUMMARY

This work aims the study of the evolution of productivity; health, and reproductive efficiency of a dairy establishment. This, comparing the performance of a pure Holstein rodeo with a triple crossbreed rodeo. The Swedish red and white breed joined the Kiwi rodeo; generating the triple cross: Holstein x Jersey x Swedish Red and White. The present work is carried out in a dairy farm belonging to Lemes-Urrutty family; located on Route 26, km 68,5, Paysandú department; Uruguay. There is an 8-year record of crossbreeding, from 2010 to 2018, of different productive and reproductive variables. There are two herds under study; american Holstein cow cross with new zealand Holstein bull; and another the triple cross; Holstein x Jersey x Swedish Red and White. The establishment began with a pure rodeo of Holstein. In 1988; 50% of the herd was crossed with a Jersey bull giving cross daughters called "Kiwi". They began to have health problems such as udder detachment; due to the conformation of the udders; since they generate a milk production greater than the capacity that the udder; due to its size; can support; and also an uneven rodeo in size. To solve the problems in 2009 it was decided to cross the kiwi cows with a Swedish red and white bull. Then the triple cross was kept in the same order; the cows that were born to a Swedish red and white bull were later crossed with a new zealand Holstein bull; and the cows that were born to a new zealand bull with a Jersey bull; so on. The rest of the 50% of the herd; which is pure; is crossed with american Holstein or new zealand Holstein with a small complexion and adapted to grazing depending on the cow. The Swedish red and white breed since it is a breed selected for its productivity; it considers fertility; ease of calving; longevity and above all for health and udder health. The fact of having greater health creates less discarded so that gives the cows more longevity.

Keywords: American Holstein; New Zealand Holstein; Swedish Red and White; Jersey; Triple cross.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación de SRB, AR. 2010. Estándar de la raza SRB o Sueca Roja. Metas de selección. (en línea). Trenque Lauquen, Buenos Aires. p. 1. Consultado ago. 2020. Disponible en http://www.suecaroja.net/sueca_roja.html
2. Avendaño, E. 2007. Breve introducción a la raza sueca roja y blanca (SRB). *Producir XXI*. 16(194):53-56.
3. Ávila, S.; Gasque, R. 1989. Grupos genéticos de ganado bovino destinados a la producción de leche. (en línea). In: Ávila, S.; Gasque, R. eds. Producción de leche con ganado bovino. Coyoacan, Ciudad de México, México, UNAM. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 42-90. Consultado ago. 2020. Disponible en [https://www.academia.edu/24308866/3 GRUPOS GENETICOS DE GANADO BOVINO DESTINADOS A LA PRODUCCION DE LECHE](https://www.academia.edu/24308866/3_GRUPOS_GENETICOS_DE_GANADO_BOVINO_DESTINADOS_A_LA_PRODUCCION_DE_LECHE)
4. Belserini, A.; Hodel, C. 2005. Evaluación de producción, composición y calidad sanitaria de la leche en dos grupos genéticos en un sistema de producción base pastoril. Tesis Dr. en Ciencias Veterinarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. 12 p.
5. Benítez, J.; Hernandorena, J. 2015. Desempeño productivo, reproductivo y de salud de ubre de dos líneas genéticas de Holando uruguayo. Tesis Dr. en Ciencias Veterinarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. pp. 11-15.
6. Cavestany, D. 1993. Eficiencias reproductivas en vacas lecheras. (en línea). Montevideo, Uruguay, Instituto Nacional de Investigación e Innovación. 25 p. Consultado set. 2020. Disponible en <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/2735/1/111219240807155252.pdf>
7. Córdova Izquierdo, A.; Pérez Gutiérrez, J. F. 2005. Relación reproducción-producción en vacas Holstein. (en línea). *Revista Electrónica de Veterinaria*. 6(2):1-4. Consultado set. 2020. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612654014.pdf>

8. Elischer, M. 2014a. History of dairy cow breeds: Holstein. (en línea). East Landing, Michigan, Michigan State University Extension. 1 p. Consultado 13 may. 2019. Disponible en https://www.canr.msu.edu/news/history_of_dairy_cow_breeds_holstein
9. _____. 2014b. History of dairy cow breeds: Red and White. (en línea). East Landing, Michigan State University Extension. 1 p. Consultado 10 may. 2019. Disponible en https://www.canr.msu.edu/news/history_of_dairy_cow_breeds_red_and_white
10. Espasandín, A. C.; Ducamp, F. 2004. El uso de cruzamientos vs. la utilización de razas puras para la producción de carne bovina. Cangüé. no. 25:15-18.
11. Fitamant, S. 2018. Global Genetics: ventajas del sistema de cruces de Procross para vacuno de leche. (en línea). Minneapolis, University of Minnesota. s.p. Consultado set. 2020. Disponible en <https://www.campogalego.es/ventajas-del-sistema-de-cruces-de-procross-para-vacuno-de-leche/#:~:text=St%C3%A9phane%20Fitamant%2C%20responsable%20de%20Procross,Procross%20para%20vacuno%20de%20leche.&text=Mayor%20facilidad%20de%20parto%2C%20mejor,similar%20a%20la%20Raza%20Holstein.>
12. García, C.; Holmes, C. 1999. Effects of time of calving on the productivity of pasture based dairy systems: a review. New Zealand Journal of Agricultural Research. 42:347-362.
13. Hernández, J. M.; Bedolla, J. L. 2008. Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. (en línea). Malaga, España, s.e. pp. 1-34. Consultado set. 2020. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617329004.pdf>
14. Johnson, H. D.; Kibler, H. H.; Ragsdale, A. C.; Berry, I. L.; Shanklin, M. D. 1961. Role of heat tolerance and production level in responses of lactating Holsteins to various temperature-humidity conditions. Journal of Dairy Science. 44:1191.
15. Jorge Smeding, E. 2017. Caracterización del ciclo productivo de vacas lecheras de dos razas contrastantes en un sistema pastoril de baja dependencia de insumos externos: aspectos productivos, fisiológicos y emisiones de

metano. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. pp. 4-9.

16. Kadzere, C. T.; Murphy, M. R.; Silanikove, N.; Maltz, E. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. (en línea). *Livestock Production Science*. 77:59-91. Consultado set. 2020. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030162260100330X>
17. Kleiber, M.; Mead, S. W. 1941. Body size and milk production. *Journal of Dairy Science*. 24:127- 134.
18. Krall, E.; Moliterno, E.; Zanoniani, R.; Soca, P.; Bentancur, O.; Ferreira, G. 2003. Análisis de registro de predios comerciales, en ganado Holando, Jersey y cruzas para producción de leche. *Revista Plan Agropecuario*. no. 107:31-35.
19. Laborde, D.; Dutour, E.; López-Villalobos, N.; Chilibroste, P. 2012a. ¿Es el cruzamiento una alternativa para llegar a una más vaca elástica en un plazo más corto? La experiencia en un establecimiento lechero comercial en Uruguay. Comparación de la performance productiva y reproductiva de vacas Holando americano, Holando frisio neozelandés, cruza Jersey con Holando y rojo y blanco sueco con Holando en un establecimiento comercial. (en línea). *In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (40^{as.}, 2012, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 49- 54. Consultado may. 2019. Disponible en <http://centromedicoveterinariopaysandu.com/img/publicaciones/buiatria2012.pdf>*
20. _____. 2012b. ¿Qué resultados productivos y reproductivos podemos esperar de distintas estrategias de cruzamientos en ganado lechero? La experiencia en un establecimiento lechero comercial en Uruguay. (en línea). *In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (40^{as.}, 2012, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 43- 49. Consultado may. 2019. Disponible en <http://centromedicoveterinariopaysandu.com/img/publicaciones/buiatria2012.pdf>*

21. _____.; Dutour, E.; López-Villalobos, N.; Chilibroste, P. 2014. Productive and Reproductive Performance of Crossbred cows of North American Holstein, New Zealand Friesian, New Zealand Jersey or Swedish Red-and-White Sires and Uruguayan Holstein Dams in a Seasonal-calving, Predominantly Pasture-based System. (en línea). In: World Congress on Genetics Applied to Livestock (10th., Vancouver, BC, Canada). Proceedings. Palmerston North, New Zealand, s.e. pp. 1-3. Consultado may. 2019. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/268109782 Productive and Reproductive Performance of Crossbred cows of North American Holstein New Zealand Friesian New Zealand Jersey or Swedish Red-and-White Sires and Uruguayan Holstein Dams in a Seasonal-ca](https://www.researchgate.net/publication/268109782_Productive_and_Reproductive_Performance_of_Crossbred_cows_of_North_American_Holstein_New_Zealand_Friesian_New_Zealand_Jersey_or_Swedish_Red-and-White_Sires_and_Uruguayan_Holstein_Dams_in_a_Seasonal-ca)
22. Legates, J.; Farthing B.; Casady, R.; Barrada, M. 1991. Body Temperature and Respiratory Rate of Lactating Dairy Cattle Under Field and Chamber Conditions. Raleigh, North Carolina State University. pp. 2491-2500.
23. Lemaire, C.; Stirling, J. s.f. Manejo reproductivo. (en línea). Montevideo, Instituto Plan Agropecuario. s.p. Consultado may. 2020. Disponible en <http://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/uedy/Publica/Cart6/Cart6.htm>
24. MGAP. DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigación Estadísticas Agropecuarias, UY). 2018. Tecnología y producción en el agro uruguayo: censo 2018. 21^a. ed. Montevideo. 23 p.
25. Miglior, F.; Muir, B. L.; Van Doormaal, B. J. 2005. Selection Indices in Holtesin Cattle of Various Countries. (en línea). Journal of Dairy Science. 88:1255-1263. Consultado may. 2019. Disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030205727922>
26. Oleggini, G. 2009. Mejora genética del rodeo lechero. (en línea). CONAPROLE. Ficha Técnica no. 10. 15 p. Consultado jul. 2020. Disponible en <https://www.geneticalechera.com.uy/archivos/MejoraGeneticaGandoLechero.pdf>
27. Pereira, I.; Laborde, D.; Carriquiry, M.; Rupprechter, G.; López-Villalobos, N.; Meikle, A. 2012. ¿Es la Holando frisio neozelandesa una vaca más

elástica que la Holstein americana? Desempeño productivo y reproductivo de vacas Holando uruguayo y cruza Holando uruguayo con Holando frisio neozelandés en pastoreo en un sistema lechero comercial. (en línea) In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (40^{as}., 2015, Paysandú). Memorias. Paysandú, CMVP. pp. 43- 44. Consultado may. 2019. Disponible en <http://centromedicoveterinariopaysandu.com/wp-content/uploads/2015/06/Daniel-Laborde.-%C2%BFQUE-RESULTADOS-PRODUCTIVOS-Y-REPRODUCTIVOS-PODEMOS-ESPERAR-DE-DISTINTAS.-2012-.pdf>

28. Saravia, C. 2019. Efecto del estrés calórico sobre las respuestas fisiológicas y productivas de vacas Holando y Jersey. Tesis de Maestría. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 90 p.