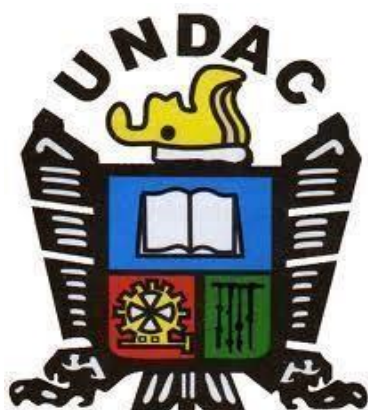


UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**Estudio del ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una
evaluación anual, bajo condiciones del centro experimental Casaracra**

UNDAAC – Pasco

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

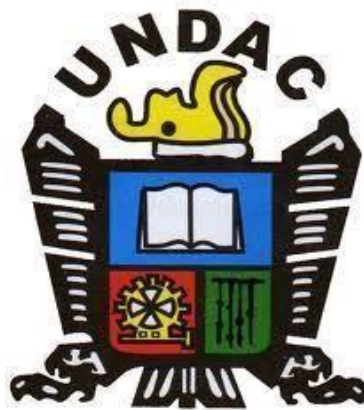
Autores: Bach. Kevin Jhossep DOMINGUEZ RODRIGUEZ

Bach. Dennis Andrea ANGULO LINO

Asesor: Mg. Sc. César Enrique PANTOJA ALIAGA

Cerro de Pasco – Perú – 2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**Estudio del ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual,
bajo condiciones del centro experimental Casaracra UNDAC – Pasco.**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

MSc. Elmer Amadeo MANYARI LEIVA

PRESIDENTE

MSc. Humberto SANCHEZ VILLANUEVA

MIEMBRO

Ing. Enos Rudi MORALES SEBASTIAN

MIEMBRO

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por habernos guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar, a cada uno de los que son parte de mi familia a mis padres por siempre habernos dado su fuerza y motivación incondicional que nos han ayudado y llevado hasta donde nos encontramos ahora. Y a nuestro asesor de tesis quién nos ayudó en todo momento.

RECONOCIMIENTO

Al finalizar el presente trabajo de investigación, expreso mis agradecimientos a:

- A mi Asesor Mg. Sc. César Enrique PANTOJA ALIAGA por sus recomendaciones y apoyo en la culminación del presente trabajo

- La Escuela de Formación Profesional de Zootecnia Pasco, por haberme brindado los conocimientos durante mi formación profesional.

- A todas aquellas personas que, de una u otra forma, colaboraron o participaron en la realización de esta propuesta de estudio, a quienes hago extensivo mi más sincero agradecimiento.

- A mis colegas de estudio por su apoyo incondicional que nos supieron brindar.

RESUMEN

Con el objetivo de estudiar el ciclo estral y fertilidad en borregas de razas especializadas, durante una evaluación anual bajo condiciones del Centro Experimental Casaracra UNDAC Pasco, se condujo una investigación observacional, descriptivo, prospectivo. Entre las coordenadas $11^{\circ} 27'47''96''$ latitud sur y $75^{\circ}57'30''22'$ longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 3,812 m.s.n.m. Se utilizaron borregas de seis razas; Corriedale (6), Dohne merino (15), East frisian (14), Finnish landrace (5), Poll Dorset (10) y Texel (8). Los datos fueron tabulados en tablas Excel y luego ordenados y procesados mediante estadística descriptiva, media, desviación estándar, coeficiente de variación. La información obtenida fué analizada mediante la prueba de chí – cuadrado. Las razas de mejores parámetros de ciclicidad corresponden a las razas East Friesian y Texel, que son las que repiten menos (33.33 %), respecto a las otras razas. Bajo las condiciones ambientales y de crianza del Centro Experimental Casaracra UNDAC, la raza Texel, destaca por su corta duración del ciclo estral respecto a otras razas. La raza finish landrace y El Texel, representaron la mayor tasa de fertilidad (120; 125 %), respecto a las demás razas. En general la raza Finish Landrace muestra menor días de gestación, seguido por la raza Texel.

Palabras claves. Ovinos, ciclicidad, fertilidad.

ABSTRACT

In order to study the estrous cycle and fertility in sheep of specialized breeds, during an annual evaluation under conditions of the Casaracra Experimental Center UNDAC Pasco, an observational, descriptive, prospective investigation was conducted. Between the coordinates 11° 27'47'96" south latitude and 75°57'30'22" west longitude of the Greenwich meridian, at an altitude of 3,812 m.a.s.l. Sheep of six races were used; Corriedale (6), Dohne Merino (15), East Friesian (14), Finnish Landrace (5), Poll Dorset (10) and Texel (8). The data were tabulated in Excel tables and then sorted and processed using descriptive statistics, mean, standard deviation, coefficient of variation. The information obtained was analyzed by the chi-square test. The races with the best cyclicity parameters correspond to the East Friesian and Texel races, which are the ones that repeat less (33.33%), compared to the other races. Under the environmental and breeding conditions of the Casaracra UNDAC Experimental Center, the Texel breed stands out for its short duration of the estrous cycle compared to other races. The Finnish Landrace and El Texel breed, represented the highest fertility rate (120; 125%), compared to the other races. In general, the Finnish Landrace breed shows shorter gestation days, followed by the Texel breed.

Keywords. Sheep, cyclicity, fertility.

INTRODUCCION

La especie ovina es poliéstrica estacional, lo que significa que su conducta reproductiva está ligada a las estaciones, específicamente al fotoperiodo, por lo tanto, se presenta un período de anestro durante una gran parte del año, afectando de esta manera la producción, aunque sí hay un pequeño descenso en las manifestaciones de estro durante los meses de marzo, abril y mayo (Porrás et al.,2003).

La condición corporal (CC), es un indicador de las reservas corporales de la oveja. Varios estudios la han relacionado con el desempeño reproductivo, específicamente la baja condición corporal se ha asociado con un retraso o la supresión del estro (Gunn y Doney, 1975). A nivel del ovario, la condición corporal puede modificar la foliculogénesis y la tasa ovulatoria (Viñoles et al. 2002; De la Isla et al. 2010).

*Jesús Ricardo Aké.

Se reporta que ovejas con CC alta, muestran una tasa de ovulación superior que las que poseen una CC baja (De la Isla et al. 2010). En los programas de sincronización del estro frecuentemente se excluyen a las ovejas de baja CC debido al elevado costo del programa y la poca probabilidad de respuesta por parte de estos animales.

*Jesús Ricardo Aké.

Hasta la actualidad según el Último Censo Agropecuario realizado por el INEI el 2012 contamos con una población ovina a nivel nacional de 9,523.198 cabezas de ganado ovino. De las cuales la mayor cantidad de ovinos se encuentra concentrada en la Sierra

con un porcentaje de (94,2%). Siendo el (80,5%) ovino criollo; el (11,3%) Corriedale; el (2,6%) Hapshire Down; el (0,9%) Black Belly y el (4,1%) Otros.

Como podemos apreciar hay un porcentaje mayor de ovinos criollos, no podemos negar la rusticidad de este animal que se adaptó fácilmente a los diferentes climas del Perú, también sabemos que contamos con un número de razas que tienen carga genética superior y que pueden mejorar nuestros hatos con una buena capacidad de adaptación, entre estas razas contamos con FINNISH LANDRACE EAST FRIESIAN, CORRIEDALE, POLL DORSET, DUNHE MERINE los cuales son materia de nuestra investigación.

Es por ello la importancia que tiene la evolución anual del ciclo estral y fertilidad en borregas.

La selección natural ha permitido la adaptación de los mamíferos a los diferentes hábitats, favoreciendo que su reproducción ocurra armónicamente con las variaciones ambientales. De esta manera, la mayoría de los mamíferos que se han adaptado a vivir en climas fríos o templados tienen sus partos al inicio de la primavera, con el fin de optimizar la sobrevivencia de sus crías. Ciencia veterinaria 9 -2003-41 .

La necesidad de tener partos estacionales provocó que evolucionara un patrón reproductivo anual, caracterizado por la existencia de un periodo reproductivo y otro de anestro o inactividad ovárica. El intervalo entre la concepción y el parto propio de cada especie, determina el momento del año en que tiene lugar la época reproductiva.

La gestación en la oveja tiene una duración aproximada de cinco meses, en consecuencia, su estación reproductiva debe iniciar en otoño para permitir que los nacimientos ocurran durante la primavera. Esta estrategia reproductiva se presenta en las razas que viven en latitudes iguales o mayores a los 35°, donde los cambios ambientales (temperatura, precipitación pluvial, disponibilidad de alimentos) son contrastantes en las diferentes estaciones del año (35). Por ello, la mayoría de las razas de ovejas domésticas conservan un patrón reproductivo estacional similar al que se desarrolló en la oveja criolla, aunque existe la posibilidad de encontrar individuos con la capacidad para reproducirse en cualquier época del año. *Cienciaveterinaria* 9 -2003-41.

La investigación se llevó a cabo en el CENTRO EXPERIMENTAL CASARACRA - UNDAC está situado a 3750 msnm en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes en la provincia de Yauli, a unos 176 km al noreste de la capital peruana Lima. Debido a la ubicación en la puna andina y por su gran altitud (3750 msnm), el clima es frígido y lluvioso.

ÍNDICE

DEDICATORIA	I
RECONOCIMIENTO	II
RESUMEN	III
ABSTRACT	IV
INTRODUCCION.....	V
ÍNDICE.....	VIII
CAPITULO I.....	1
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Identificación y determinación del problema	1
1.2. Delimitación de la investigación.....	2
1.3. Formulación del problema	2
1.3.1. Problema principal.....	2
1.3.2. Problema específico.....	2
1.4. Formulación de objetivos.....	3
1.4.1. Objetivo general	3
1.4.2. Objetivo específico.....	3
1.5. Justificación de la investigación	3
En lo Económico:	3
En lo Social:	4
En lo Técnico:	4
En lo Científico:	4
1.6. Limitaciones de la investigación.....	4
CAPITULO II.....	5

MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Antecedentes de estudio	5
2.2. Bases teóricas – científicas	15
2.2.6. Razas especializadas de ovinos	24
2.2.7. Comportamiento reproductivo de las ovejas	31
2.3. Definición de términos básicos	32
2.4. Formulación de hipótesis	33
2.4.1. Hipótesis general	33
2.4.2. Hipótesis específicas	33
2.5. Identificación de variables	34
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	34
CAPITULO III	36
METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN.....	36
3.1. Tipo de investigación.....	36
3.2. Métodos de investigación	36
3.3. Diseño de la investigación	39
3.4. Población y muestra	39
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	40
3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	40
3.7. Tratamiento estadístico.....	40
3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación	41
3.9. Orientación y ética.....	41
CAPITULO IV	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. Descripción del trabajo de campo.....	42
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	43

4.3. Prueba de hipótesis.....48

4.4. Discusión de resultados48

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

El problema de la investigación, surge de la necesidad de contar con información científica en ovinos de razas especializadas, acerca de sus parámetros reproductivos durante un año de evaluación.

Además, la necesidad actual de comercialización de productos provenientes de la ganadería ovina, atraviesa por uno de los momentos más interesantes, no solo a nivel internacional, sino nacional. La demanda creciente del producto y una disminución del stock a nivel mundial, indicarían que el rubro podría ser visto con buenos ojos, tanto a mediano como largo plazo.

Más aún la problemática se agudiza cuando la población de ovinos ha disminuido según el último CENAGRO 2012, poniendo en grave riesgo el desarrollo económico de las familias campesinas que solo se dedican a la crianza de ovinos.

El Centro Experimental Casaracra no es ajena a esta realidad, y se encuentra inmerso también en esta problemática; motivo por el cual la presente investigación pretende generar nuevos conocimientos que permitan resolver esta problemática a nivel regional y nacional.

1.2. Delimitación de la investigación

Ámbito geográfico: Centro Experimental Casaracra, carretera central km 173.

Distrito Paccha – Oroya- Junín. altitud 3724 m.s.n.m. localizado en las coordenadas SE 11° 27'34.4" NE 075°57'27.

Temporal: 12 Meses – Enero – Diciembre 2018

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema principal

¿Cuáles son las características del ciclo estral y fertilidad en borregas de razas especializadas de ovinos del Centro Experimental Casaracra UNDAC, 2019?

1.3.2. Problema específico

¿Cómo influye el Ciclo Estral sobre la Fertilidad en Borregas, Durante una Evaluación Anual?

¿Cuál es el rango de variación del ciclo estral y fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC, 2018?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Estudiar el ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual bajo condiciones del Centro Experimental Casaracra.

1.4.2. Objetivo específico

- Evaluar el ciclo estral en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC - Pasco.
- Evaluar la tasa de fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC Pasco.
- Comparar los resultados obtenidos en borregas en estudio.

1.5. Justificación de la investigación

La presente investigación reviste especial importancia en lo económico, social, técnico y científico.

En lo Económico:

Podemos decir que afecta directamente la economía de los criadores, ya que en los últimos 18 años la población ovina ha disminuido en un (21.2%) esto en parte se debe a que el trabajo de campo y la predominancia de la raza criolla de ovinos no están a la altura de las necesidades de los criadores.

En lo Social:

Representa un problema que afecta directamente en la vida del criador, ya que con animales mejorados se obtendría mejores ingresos que se vería reflejado directamente en una mejora de su calidad de vida y a la vez mejorara sustancialmente el ingreso económico de los productores de la zona.

En lo Técnico:

Al obtener los resultados de dicha investigación podemos saber con certeza cuál de las razas en comparación nos brinda mejores cualidades, y con esos datos podemos hacer mejoras en la producción del ganado ovino.

Se implementa nuevas razas en el manejo reproductivo en ovinos criados a pastoreo, sobre todo aplicables en nuestro medio ecológico, teniendo en cuenta que existen muchos intentos por lograrlos.

En lo Científico:

En el presente trabajo comparativo que se realizó nos permitirá determinar las eficiencias de cada raza con respecto a la evaluación del ciclo estral y fertilidad en borregas ya que estos datos son muy importantes para poder realizar una buena selección de las próximas generaciones y contribuirá con información para posteriores trabajos de investigación.

1.6. Limitaciones de la investigación

La presente investigación no presentó limitación alguna, por cuanto se dispuso de animales, equipos, personal, instalaciones.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En Yucatán (21° Lat. N), México, Valencia et al. (1981), estudiaron la actividad estral durante tres años en ovejas Pelibuey con alimentación controlada, y observaron que de enero a abril, 17% de las ovejas mostraron estro; en contraste, 95 % de las ovejas presentaron actividad estral de mayo a agosto y 100 % de septiembre a diciembre. Se concluye que las ovejas Pelibuey, en esas condiciones ambientales, presentaron un estro estacional, independientemente del estado nutricional.

Por su parte, Heredia et al. (1991) evaluaron la actividad estral en ovejas Pelibuey con alimentación controlada durante tres años y observaron que de enero a mayo, sólo 15 % de las ovejas mostraron estro; en contraste, 90% de las hembras estuvieron en celo entre los meses de agosto a diciembre. Esta reducción en la actividad estral durante la primavera, ocurrió independientemente del estado nutricional, la condición o el peso

corporal de las ovejas.

González-Reyna et al. (1992), utilizaron dos machos adultos vasectomizados para estudiar, durante un año, la actividad estral en ovejas Pelibuey estabuladas, con alimentación controlada y constante en Tamaulipas, México (22° Lat. N), con un clima tropical semiárido. Los meses con el menor porcentaje de actividad estral fueron marzo (34 %) y abril (24 %); el mayor porcentaje de actividad estral fue en agosto (97 %) y septiembre (88 %). No encontraron diferencias ($P > 0.05$) en la proporción de estros en julio, agosto, septiembre y diciembre. Se observaron diferencias ($P < 0.05$) con respecto a los meses restantes. Se concluyó que la variación anual observada en la actividad estral de las ovejas Pelibuey no implica la existencia de anestro estacional y que este comportamiento puede tener su origen en la variación de factores ambientales, como la temperatura y humedad. Sin embargo, estas conclusiones posiblemente no tengan un fundamento sólido, pues la reducción en la actividad estral en los meses de marzo y abril, indica un elevado porcentaje de ovejas no cíclicas, lo que podría indicar un periodo de anestro corto, de aproximadamente 2 meses.

Cruz et al. (1994), en Veracruz (20° Lat. N), México (clima tropical subhúmedo), determinaron la actividad estral en ovejas Pelibuey, utilizando machos vasectomizados. Las ovejas estuvieron en pastoreo y suplementadas con sales minerales ad libitum. La menor proporción de hembras en estro se observó en abril (81.25 %) y la mayor en agosto (100 %); sin embargo, estas variaciones no fueron diferentes ($P > 0.05$). Los autores concluyeron que bajo las condiciones del estudio, no hubo diferencia en la presentación de estros a través del año en la oveja Pelibuey y que esta raza es capaz de mostrar actividad estral anual continua.

Valencia et al. (2006), evaluaron la actividad estral en ovejas Pelibuey (19° Lat. N) durante 8 meses (diciembre a julio). Se utilizaron ovejas adultas y nulíparas; la actividad estral en ambos grupos se monitoreó utilizando machos adultos provistos con mandil, los cuales se introdujeron diariamente a los corrales de las hembras por un periodo de 15 minutos. Se emplearon cinco machos Pelibuey y el semental se cambió cada dos semanas. Los resultados mostraron que entre el 84.6% y 100% de las ovejas adultas mostraron actividad estral regular entre enero y mayo; en las nulíparas, la actividad estral fue menor en todos los meses. Hubo diferencias entre grupos ($P < 0.05$) de enero a abril (Cuadro 2). Diez ovejas adultas (38%) y cuatro nulíparas (19%) presentaron ciclos estrales sin interrupción durante el periodo de observación. La duración del anestro fue diferente ($P < 0.05$) entre adultas (36.1 ± 8.1 días) y primaras (52.8 ± 23.4 días).

Zevallos (2016). realizó una investigación en la Cooperativa Agraria de Producción (CAP) San Francisco de Chichausiri, ubicada en la región Junín, provincia de Junín, distrito de Junín. El problema general fue: ¿Qué valores poseen y cuál es su tendencia de los principales índices reproductivos de ovinos Corriedale en la CAP San Francisco de Chichausiri años 2002- 2011? La hipótesis general fue: Los valores que poseen y la tendencia de los principales índices reproductivos de ovinos Corriedale en la CAP San Francisco de Chichausiri años 2002- 2011, Son adecuados y positivos. El objetivo general fue: determinar y evaluar los valores y su tendencia de los principales índices reproductivos de ovinos Corriedale en la CAP San Francisco de Chichausiri años 2002- 2011, Los resultados encontrados fueron Considerando las principales características reproductivas se establecen los siguientes índices: Borregas al empadre: en plantel 39.60 ± 13.30 , en la clase B $1016,00 \pm 39.00$, % de fertilidad: 88.2 ± 3.21 en clase A; 88.21

± 4.31 en clase B; 78.8 ± 13.5 en clase C y 100% para plantel. Total de corderos nacidos: para plantel 40.00 ± 13.97 , en la clase B $861,80 \pm 37.12$, Total de Corderos logrados a la marcación: para plantel $40,00 \pm 13,97$, en la clase A 782.60 ± 57.49 , corderos logrados sobre empadre: para plantel 101.67 ± 3.60 , en la clase C 63.77 ± 11.06 , Corderos logrados post parición: para plantel 102.67 ± 3.60 , en la clase C 64.85 ± 11.11 y cuyas tendencias son: Borregas al empadre: para todas las clases disminuye, % de fertilidad en la clase A baja, clase B y C sube y plantel se mantiene, Total de corderos nacidos: en las clases A, B y plantel baja, en la clase C sube, Total de corderos logrados a la marcación: en las clases A, B y plantel baja, en la clase C sube, % de corderos logrados sobre empadre: en la clase A baja, en las clases B, C y plantel sube, % de corderos logrados post parición: en la clase A baja y en las clases B, C y plantel sube.

EFFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL SOBRE LA SINCRONIZACIÓN DEL ESTRO, FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE OVEJAS DE PELO, Jesús Ricardo Aké-López, Gabriela Casanova-Estrella, Fernando Gerardo Centurión-Castro, Jesús Ricardo Aké-Villanueva 2013

La condición corporal (CC), es un indicador de las reservas corporales de la oveja. Varios estudios la han relacionado con el desempeño reproductivo, específicamente la baja condición corporal se ha asociado con un retraso o la supresión del estro (Gunn y Doney, 1975). A nivel del ovario, la condición corporal puede modificar la foliculogénesis y la tasa ovulatoria (Viñoles et al. 2002; De la Isla et al. 2010). Se reporta que ovejas con CC alta, muestran una tasa de ovulación superior que las que poseen una CC baja (De la Isla et al. 2010). En los programas de sincronización del estro frecuentemente se excluyen a las ovejas de baja CC debido al elevado costo del programa y la poca probabilidad de respuesta por parte de estos animales. Sin embargo, la información respecto al efecto de

la CC sobre la respuesta a la sincronización del estro y la fertilidad en ovejas de pelo es escasa. La sincronización del estro es una herramienta en el manejo reproductivo de las ovejas que puede ser usada para incrementar la productividad de los sistemas de producción ovina. Este trabajo se planteó evaluar el efecto de la condición corporal al momento de la sincronización del estro sobre la proporción de ovejas en estro, duración del ciclo estral, ovulación, fertilidad y prolificidad en ovejas de pelo bajo condiciones de trópico

**NIVELES DE PROGESTERONA SÉRICA EN OVEJAS PELIBUEY Y SUFFOLK
SOMETIDAS A ESTRÉS TÉRMICO, Mario Rodríguez Mendoza* Hugo H.
Montaldo** Juan Alberto Balcázar Sánchez* Joel Hernández Cerón*, México
abr./jun. 2009**

En ovejas de la raza Merino la exposición a temperatura ambiental mayor de 32°C durante el empadre disminuye la fertilidad y el número de corderos nacidos.^{1,2} Asimismo, la temperatura ambiental máxima en las tres semanas siguientes al empadre se ha correlacionado negativamente con el número de corderos nacidos.² La exposición a estrés térmico durante seis horas es suficiente para afectar el desarrollo embrionario en la oveja³ y en la vaca.^{4,5} Las concentraciones subnormales de progesterona están relacionadas con retraso del desarrollo embrionario y con falla en la concepción,⁶ además de que pueden ser causa de la baja fertilidad observada en condiciones de estrés térmico.⁷ En la vaca lechera la exposición a altas temperaturas disminuye la producción de progesterona;^{8,9} en estudios *in vitro* se encontró que la producción de progesterona mediante células lúteas de ovarios recolectados durante el verano es menor a la secretada por células lúteas de ovarios recolectados en invierno.⁹ En la oveja los estudios del efecto de la alta temperatura ambiental en la función del cuerpo lúteo son limitados y contradictorios. Sheikheldin *et*

*al.*¹⁰ encontraron un incremento marginal de los niveles séricos de progesterona en ovejas expuestas a estrés térmico, mientras que Hill y Alliston¹¹ observaron menores concentraciones de progesterona en ovejas sometidas a estrés térmico.

**EFFECTO DEL TIEMPO DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL DESPUÉS DE LA DETECCIÓN DE CELO SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN OVINOS CORRIEDALE. Camila Muñoz M.^{2*}, Víctor H. Parraguez G.³ y Etel Latorre V.⁴
Chillán oct. 2002**

La inseminación artificial (IA) permite fundamentalmente la rápida y masiva difusión de las características deseables de los reproductores con alto potencial productivo, permite usar carneros viejos o lesionados u ovejas ubicadas en lugares distantes y, además, permite el control de algunas enfermedades de transmisión sexual (Parraguez *et al.*, 2000). La IA con semen congelado tiene la ventaja adicional de poder conservar el semen por largos períodos previo a su uso (McDonald *et al.*, 1998).

El uso de semen congelado en ovinos se inició sistemáticamente en 1972, cuando Andersen y Aamdal (1972), utilizando esta técnica, llegaron a obtener por primera vez un 5% de fertilidad. A partir de entonces se han realizado numerosos ensayos usando semen congelado para evaluar componentes y concentraciones del diluyente a usar, los tipos de envasado, el método de congelación y descongelación, la técnica de inseminación más efectiva, etc. En el estado actual de desarrollo de esta técnica se han obtenido resultados muy variables, con fertilidades que oscilan entre 0 a 60% (Eppleston y Maxwell, 1993), siendo en general, muy inferiores a los porcentajes de preñez logrados con semen fresco.

La baja fertilidad obtenida al usar esta técnica se atribuye a un defectuoso transporte del

semen a través del cervix (Lightfoot y Salamon, 1970; Gusstafson, 1978) y a la viabilidad reducida que presentan los espermatozoides en el tracto genital de las ovejas (Salamon y Maxwell, 1995). Adicionalmente, se mencionan como causas de los bajos rendimientos, la mortalidad embrionaria post-inseminación, reacciones inmunológicas en el canal cervical, características de la mucosa al momento de realizar la inseminación, o al estrés a que son sometidas las ovejas durante el proceso de inseminación (Salamon y Maxwell, 1995).

La técnica laparoscópica, en la cual el semen se deposita directamente dentro de los cuernos uterinos, es la que ha dado mejores resultados cuando se utiliza semen congelado (Ritar y Ball, 1993; Azzarini y Valledor, 1998). Sin embargo, esta técnica es cara y difícil de practicar a gran escala. Se requiere, por lo tanto, desarrollar una técnica intracervical (en la cual el semen se deposita dentro del cérvix mediante una técnica no invasiva) más eficiente, ya que es más económica al utilizar equipos de menor valor, y puede ser realizada por personal técnico adecuadamente capacitado, a una velocidad consistente con el manejo de rebaños de tamaño mediano a grande. En Chile, la IA en ovinos ha sido utilizada usando semen fresco y semen congelado, tanto por vía laparoscópica como por vía intracervical (Latorre, 2001).

En el presente estudio se aborda la eficiencia de la IA intracervical con semen congelado. El objetivo fue determinar el momento óptimo para realizar la IA con semen congelado, en un tiempo fijo luego de la detección de celo, y comparar la IA única respecto de IA doble, sobre la fertilidad (porcentaje de preñez) resultante.

RECEPTORES DE LAS HORMONAS ESTEROIDEAS SEXUALES EN CERVIX OVINO: ESTUDIOS EN CORDERAS PRE-PÚBERES

Y EN OVEJAS ADULTAS DURANTE EL CICLO ESTRAL

NATURAL E INDUCIDO - Rodríguez-Piñón, Marcelo, 2006

El objetivo de esta tesis fue estudiar la sensibilidad y capacidad de respuesta a los estrógenos (e) y a la progesterona (p), en términos de concentración de sus receptores (re, rp) y de sus correspondientes transcritos, en cervix de corderas prepúberes y de ovejas adultas en diferentes estados reproductivos. Las concentraciones de re y rp se midieron por ensayos de unión y las de transcritos (realfa-armm y rp-armm) por hibridación en solución. En corderas prepúberes, el tratamiento con diferentes dosis de e₂ modificó la expresión de re y rp en el tracto reproductivo en forma bifásica, siendo el cervix el órgano que mostró una respuesta de mayor magnitud a nivel transcripcional. Durante el ciclo estral, las concentraciones de re y rp fueron mayores al estro que en la fase luteal, tanto en cervix craneal, como en caudal; mientras que el realfa-armm fue mayor al estro solo en cervix caudal. En ovejas en anestro estacional tratadas con p+gnrh, las variaciones en la expresión de re y rp al momento de la ovulación y en la fase luteal temprana fueron similares a las encontradas en ovejas ciclando en el cervix craneal, mientras que en el cervix caudal no se encontraron variaciones. Los resultados, en su conjunto, demuestran que el cervix tiene una elevada sensibilidad y capacidad de respuesta a e y p y que los mecanismos moleculares que modulan la sensibilidad del cervix a las hormonas esteroideas ováricas pueden ser diferentes según el estado reproductivo y la región cervical.

CARACTERÍSTICAS DEL CRECIMIENTO FOLICULAR OVÁRICO

DURANTE EL CICLO ESTRAL EN OVEJAS, Luis Fernando Uribe-Velásquez¹

Adriana Correa-Orozco² José Henry Osorio³, 2009

Dos fases han sido definidas durante el ciclo estral (día cero = estro) en hembras ovinas: una fase luteal desde el segundo hasta el día 13, y una fase folicular, comprendiendo el día 14 hasta el primer día (1). Con todo ello, la duración media del ciclo estral es de $16,5 \pm 0,2$ a $17,8 \pm 0,2$ días (1-9), siendo más corto en corderas comparado con las ovejas adultas deslanadas, con una duración de 16,8 y 17,2 días, respectivamente (10). El uso de la ecografía como instrumento de investigación proporcionó, en la última década, un significativo cambio en los conceptos vigentes sobre la fisiología ovárica y, particularmente, sobre uno de sus aspectos más importantes, la dinámica folicular. Una onda es caracterizada por el crecimiento sincrónico de un grupo de folículos (emergencia), que inicialmente aumenta en tamaño durante una fase de crecimiento común y subsecuentemente se diferencia en un sólo folículo dominante que continúa creciendo, mientras múltiples folículos subordinados cesan el crecimiento durante una fase estática (11, 12). La comprensión del patrón exacto día a día del crecimiento folicular en la oveja ha resultado en un debate considerable en la literatura en años recientes (11). Algunos autores han propuesto que hay una secuencia organizada de eventos, mientras otros han sugerido que el crecimiento folicular ocurre como un evento al azar (11). El mecanismo general de la foliculogénesis ovárica en mamíferos es razonablemente bien entendido, el cual implica una comunicación compleja entre el sistema nervioso central y el ovario, y varios reguladores paracrinos intraováricos (13). El desarrollo de métodos más efectivos para inducir el estro y la ovulación, y para manipular la tasa de ovulación, dependerán de un mejor entendimiento de los mecanismos responsables del desarrollo y diferenciación folicular (14). El objetivo del presente artículo es revisar algunas investigaciones en hembras ovinas que relacionan la foliculogénesis, el crecimiento

folicular y la sensibilidad de los folículos a las hormonas.

CITOLOGÍA Y ANÁLISIS MORFOMÉTRICO DE LAS CÉLULAS DEL EPITELIO VAGINAL DURANTE EL CICLO ESTRAL EN OVEJAS DE PELO (*OVIS ARIES*) - Neftalí Clemente Ovando; Agustín Orihuela Trujillo; Fernando Iván Flores Pérez & Virginio Aguirre Flores 2013

El tracto reproductor femenino se encuentra bajo la influencia de diversas hormonas sexuales que actúan sobre las células epiteliales (Meikle et al., 2001). Estas hormonas promueven eventos como la proliferación, diferenciación y muerte celular (Graham & Clarke, 1997; O'Brien et al., 2006) que se observan mediante citología vaginal exfoliativa en diversas especies animales a lo largo del ciclo estral (Miroud & Noakes, 1990; Bouchard et al., 1991; Ola et al., 2006).

En los trabajos de citología vaginal exfoliativa de manera general se clasifican las células epiteliales que se desprenden de la pared vaginal en: células para basales, intermedias y superficiales. En esta clasificación se emplea fundamentalmente un criterio morfológico y de afinidad tintorial (Hayashi et al., 1988), que al ser meramente descriptivo, presenta la desventaja de tener variaciones relacionadas con el ejecutor de la técnica (Moxon et al., 2010).

Aunado a lo anterior, en ovinos existe muy poca información sobre citología vaginal exfoliativa que describa el comportamiento de las células epiteliales durante el ciclo estral completo. Además de que estos trabajos se han realizado en razas originarias de latitudes altas y climas templados exclusivamente (Sanger et al., 1958; Ghannam et al., 1972), por lo que la técnica no se ha validado en ovejas de pelo de origen tropical.

Por otra parte, hoy en día, las herramientas computacionales ofrecen la posibilidad de

aplicar la morfometría como una herramienta útil en la descripción de los tipos celulares existentes en la pared vaginal de las hembras durante el ciclo estral (Dutta et al., 2011) lo que permitirá disminuir el error de interpretación de las muestras citológicas. Sin embargo, la morfometría no se ha realizado, así como tampoco se ha establecido si existe una relación entre la variación en los tamaños celulares asociada a los diferentes tipos de células presentes en las diferentes etapas del ciclo estral. Por lo que en el presente estudio se propone además de usar el criterio de clasificación celular, efectuar un análisis morfométrico que permita describir de manera cuantitativa los cambios morfológicos que tienen las células epiteliales de la pared vaginal de ovinos de pelo durante el ciclo estral.

2.2. Bases teóricas – científicas

2.2.1 Producción de ovinos

En el Perú existe una gran variedad de razas ovinas y la predominante como bien se sabe es el ovino criollo, adaptadas a las condiciones donde viven y recientemente se han reportado en la UNDAC, la introducción de razas especializadas como son, Texel, East Friesian, Dohne Merino, Finish Landrace, East Friesian, inclusive el Corriedale que son materia de nuestra investigación.

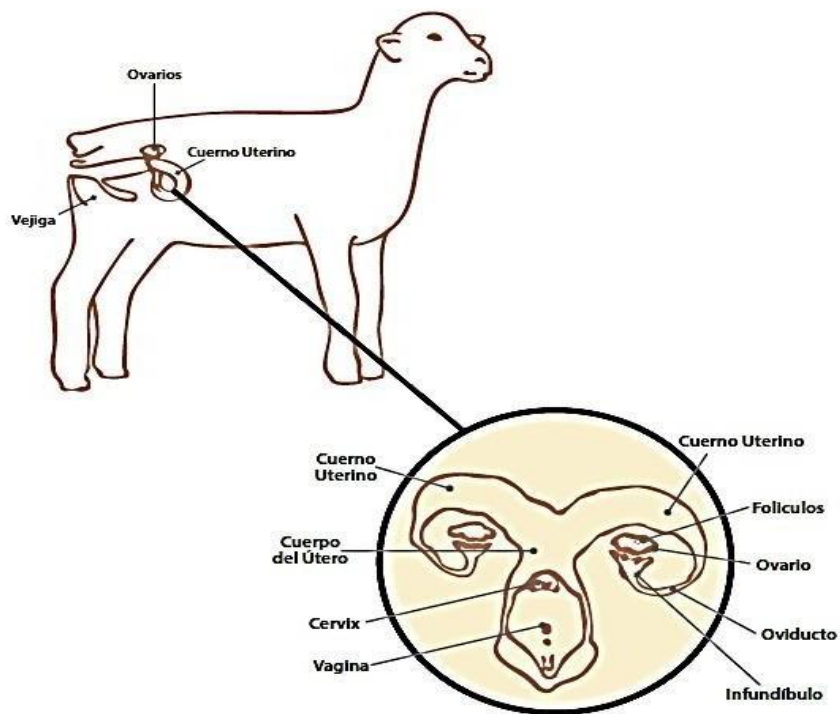
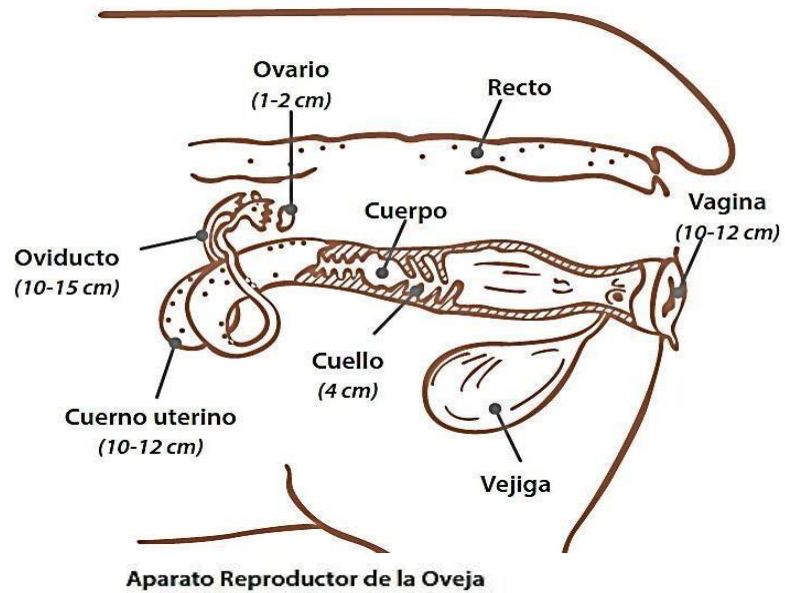
Anatomía del aparato reproductor de la oveja

El aparato reproductor de la oveja está constituido por:

- **Vulva:** Es la barrera para la prevención de la contaminación externa del aparato reproductor femenino.

- **Vagina:** Es la porción exterior del aparato reproductivo de la hembra y es el lugar de deposición del semen durante un empadre natural.
 - **Cérvix:** Es un órgano tubular largo, que tiene una longitud de 4-10 cm con un diámetro de 1-2 cm. Es fibroso compuesto de tejido conectivo. Presenta en su interior de 4 a 7 anillos, las cuales forman una barrera física contra contaminantes externos, además participa en el transporte de espermatozoides.
 - **Útero:** Es de forma tubular y se divide en dos cuernos. Tiene una longitud de 14 a 25 cm. Su función es proveer de un ambiente favorable para el desarrollo del embrión y del feto.
 - **Oviductos:** Son conductos sinuosos que llevan el ovocito desde el ovario respectivo al cuerno del útero. Función: ocurre la fertilización (unión del óvulo con el espermatozoide). Tienen una longitud de 17 cm aproximadamente.
- (www.minag.gob.pe)

Dimensiones del aparato reproductor de la oveja



2.2.2 Fisiología reproductiva de la oveja

La especie ovina es poliéstrica estacional, caracterizada por una época del año en que la gran mayoría de las hembras presenta cíclicamente estros o celos

(estación sexual) y en otra época del año presentan inactividad sexual (anestro).

El ciclo estral tiene una duración de 16 a 18 días.

El estro o celo es el período de tiempo durante el cual la hembra es receptiva al macho, se presenta al final de la fase folicular y dura de 24 a 36 horas.

Cada ciclo estral está integrado por cuatro períodos:

Proestro.

Estro o Celos.

Metaestro.

Diestro.

1. **Proestro:** Período de crecimiento folicular, (dura 3 días).

2. **Estro o celo:** La hembra se muestra receptiva, en los animales adultos su duración es de 24 a 36 horas. En las borreguillas es de 3 a 24 horas.

La ovulación se produce en el tercio estacional del celo, aproximadamente entre 18 a 30 horas después del comienzo.

Factores que inciden en la duración del celo:

a) **Raza:** en las laneras es mayor que en las de carne.

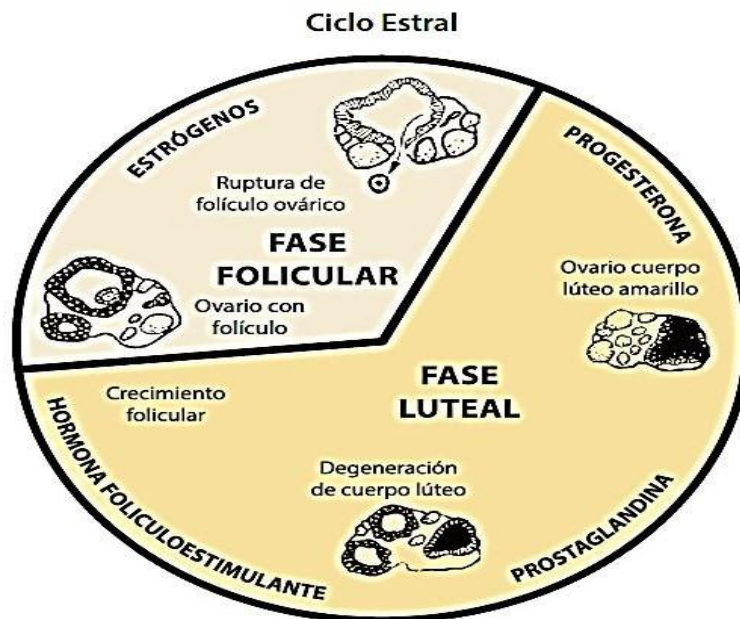
b) **Edad:** aumenta con la misma.

c) **Momento de la temporada reproductiva:** es mayor a mitad de temporada.

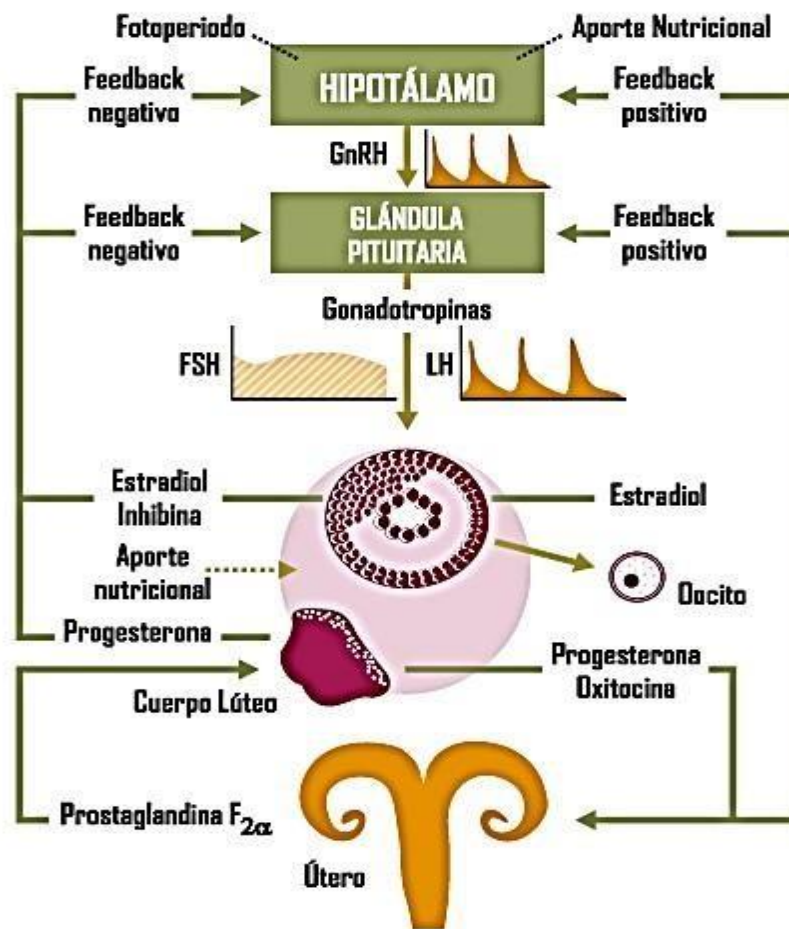
3. **Metaestro** Es el periodo que se presenta después del celo, en donde cesan todas las manifestaciones de receptividad. (www.minag.gob.pe).

4. **Diestro** o fase luteal

Fase sin manifestación de celo, (dura de 10 a 14 días). Presenta una mayor duración de tiempo cuando la hembra está preñada (*presencia de cuerpo lúteo*).



Representación esquemática del eje hipotálamo hipotálamo-hipófisis-gonadal
(Adaptado de Baird, 1983).



2.2.3 Pubertad

Se presenta cuando la borrega alcanza > 25Kg. que varía según la raza. En la cordera el primer celo ocurre entre los 4 y 8 meses de edad, antes que haya completado su desarrollo (60% de su peso adulto).

La estación de nacimiento tiene una importante relación con la edad de la pubertad en especial en criollas regionales (Ayacucho,

Piura).

Las corderas nacidas en primavera comienzan a ciclar a los 6 meses, las nacidas en otoño ciclan al año y las nacidas en invierno a los 9 meses aproximadamente.

La aparición fisiológica de los primeros celos no debe ser acompañada por el servicio, porque la borrega no ha completado su desarrollo.

2.2.4 Fertilidad de la oveja

Factores que afectan en la fertilidad:

Edad: El porcentaje de pariciones múltiples (2-3) crías varía según la raza yaumenta hasta los 5 o 6 años y luego declina rápidamente.

Peso corporal: La fertilidad está directamente correlacionada con el peso delas ovejas y la condición corporal de las mismas.

Nutrición: El estímulo nutritivo antes y durante el servicio, incrementanotablemente la cifra ovulatoria y las pariciones múltiples.

2.2.5 Factores que regulan la estacionalidad reproductiva de la oveja

Fotoperiodo (horas de luz solar disminuidas).

Los animales utilizan diversas "señales externas" que les permiten

anticipar y adaptarse a las diferentes estaciones del año; de esta manera, los animales acumulan reservas de grasa antes del invierno, desarrollando pelajes adecuados a la estación, determinando el tiempo apropiado para su reproducción.

Temperatura.

El incremento de la temperatura del cuerpo puede disminuir la tasa reproductiva de las ovejas al disminuir la tasa de ovulación, retraso de la presencia de ciclos o incrementando la mortalidad embrionaria. El estrés por calor en los machos afecta el proceso de espermiogénesis y puede provocar esterilidad temporal de 6 a 10 semanas.

Precipitación pluvial.

En los trópicos es común que el patrón anual de lluvia sea estacional. Bajo tales circunstancias algunas especies pueden optar por una estrategia reproductiva de tipo "oportunista", es decir, la disponibilidad de alimentos determinara la posibilidad de reproducirse o no, independientemente del fotoperíodo.

Nutrición.

La actividad reproductiva puede afectarse debido a deficiencias de energía, proteína, minerales y vitaminas en la dieta. En este caso la disponibilidad de estos nutrientes

actuaría como un "factor inmediato", en tanto que la cantidad y calidad de alimentos disponible durante el año puede ser potencialmente una "señal" que permita sincronizar el ciclo reproductivo estacional.

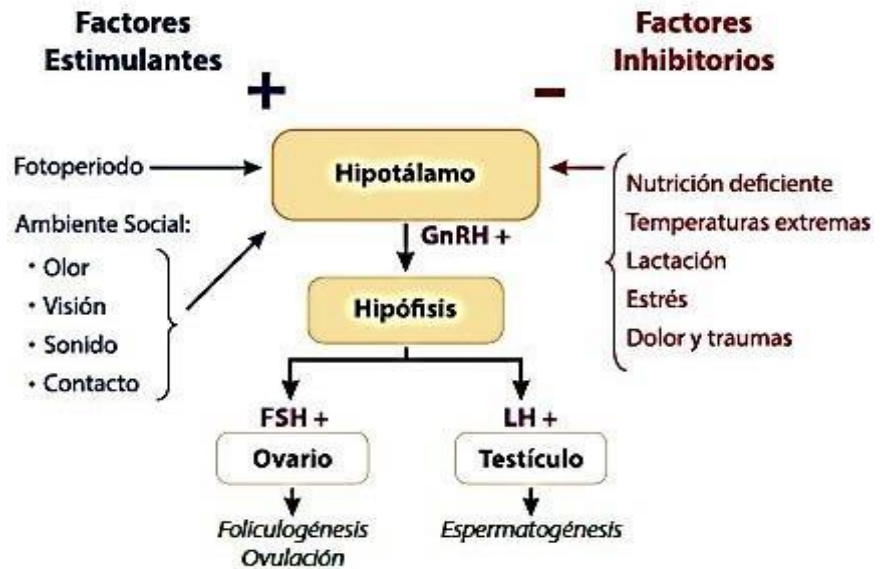
Efecto de la lactancia.

Influye notablemente ya que la prolactina (hormona de la lactación), es contrario del funcionamiento ovárico que produce la ovulación, muy notoria en razas de pelo por ser poliéstricas anuales.

Factores sociales

Las "señales" sociales pueden actuar por diferentes vías sensoriales (táctiles, auditivas u olfativas), modulando procesos reproductivos específicos, como la ovulación. Un ejemplo es el llamado "efecto macho", el cual consiste en introducir machos a grupos de hembras anéstricas previamente aisladas de los mismos, para estimular el inicio de la actividad ovárica.

Factores que afectan la ovulación



2.2.6. Razas especializadas de ovinos

a. Dohne merino

El Dohne Merino es una raza doble propósito con lana fina de calidad (menos de 22 micras) y alta producción de cordero, desarrollada por el Departamento de Agricultura de Sud África usando ovejas Merino Peppin y carneros Merino Alemán de Carne. El Dohne es hoy una de las razas laneras líderes en Sud África y de notable crecimiento en Australia. Los Dohne merinos alcanzan una alta fertilidad (110% - 150%) se combina con altas tasas de crecimiento de los corderos (350 g/día hasta el destete) haciendo del Dohne un productor de carne muy eficiente, los corderos para mercado alcanzan pesos de venta de al menos 40 kilogramos entre los 4 y 6 meses de edad. Los pesos de las borregas

varían entre 55 y 65 kilogramos dependiendo de la condición ambiental en las que son criados. Producen de entre 4 y 6 kilogramos de lana con una finura de entre 19 a 22 micras siendo de muy alta calidad. Además, es una raza rústica, desarrollada en Sud África en una zona de lluvias y de verano, alimentados en pasturas naturales y se adapta a un amplio rango de condiciones climáticas y ambientales, desde sistemas intensivos de producción hasta zonas áridas extensivas (Pantoja, 2016 y Aliaga, 2012).



Foto 1. Ovino Dohne merino. Proyecto de investigación ovinos UNDAC

b. Corriedale.

Esta raza fue desarrollada en Nueva Zelanda a fines del siglo XVIII (1880), a través de la cruce de carneros Lincoln y, en menor grado, carneros Leicester, con hembras Merino. Por consanguinidad y cuidadosa selección se estabilizó un tipo uniforme, con rendimiento equilibrado de carne y lana. El nombre lo recibió del establecimiento Corriedale en Otago, Nueva

Zelanda, donde se realizó el cruzamiento experimental, primeramente, por el criador James Little (Pantoja, 2016; Mujica, 2005).

Se trata de una raza de doble propósito, de tamaño mediano a grande, sincuernos y con una buena calidad de carcasa; la cara, orejas y patas están cubiertas de pelo blanco, aunque a veces existen manchas negras. Se prefiere cara descubierta, para evitar el problema "ceguera por lana" y porque se ha demostrado que los animales de cara destapada presentan mejores tasas de crecimiento y de fertilidad (110 a 115%) (Pantoja, 2016; Mujica, 2005 y Aliaga, 2012).

La lana que produce presenta una finura que va entre los 26 y 31 micrones de diámetro (las borregas entre 24 y 26 y los carneros 28 y 31), con un peso de vellón total de 4 a 6 kg y un largo de mecha entre 8 a 15 cm (Pantoja, 2016; Mujica, 2005 y Aliaga, 2012).

El peso adulto de un carnero fluctúa entre 80 y 130 kg, presentando las hembras un peso promedio mucho menor y que varía entre los 60 y 80 kg. Estos animales sobresalen por su eficiencia y, generalmente, producen mayor cantidad de corderos y de lana por kilogramo de peso corporal que otras razas criadas en los campos de pasturas naturales (Mujica, 2005 y Aliaga, 2012).



Foto 2. Ovino Corriedale. Proyecto de investigación ovinos UNDAC.

c. East friesland

Esta raza ovina es originaria de las provincias de Friesland en Holanda y East Friesland en Alemania, donde se le conoce con el nombre de Ost Friesisches Milchschaaf. Es reconocida como la mejor productora de leche del mundo. También se reporta su existencia en Austria y Suiza.

Son animales grandes, el carnero adulto puede llegar a pesar de 110 - 130 Kg y la oveja de 70 - 80 Kg. Es un animal que produce buena carne, tierna, mucha pulpa y poca grasa. La producción de leche está en 550 - 600 Lt/campaña (220 - 250 días) (Ramírez, 2012 y Pantoja, 2016). Posee una ubre de excelente conformación y adaptada al ordeño. La

producción de lana es de 5.5 a 6 kilogramos en los machos y de 4.5 a 5 kilogramos en las hembras; Además, son animales de alta

prolificidad que permite a la raza alcanzar tazas de 230% de fertilidad en su país de origen, el 70% de borregas presentan partos dobles, 25% partos simples y 5% partos triples y finalmente los ovinos machos son de rápido crecimiento y buena calidad y óptimo desarrollo muscular (Pantoja, 2016 y Aliaga, 2012).



Foto 3. Ovino East Friesian. Proyecto de investigación ovinos UNDAC.

d. Finnish landrace

La raza, de lana blanca y origen Finlandés, es de las más prolíficas del mundo y se ha ganado la denominación de "oveja que pare en camadas" ya que cuando se le cría pura son comunes los partos de tres y cuatro corderos y deben esperarse hasta cinco y seis corderos en algunas ovejas (Lira y Novoa., 2002). La raza destaca además por pubertad temprana, facilidad de parto, corderos vigorosos al nacer y un excelente instinto maternal. Esta raza presenta la cara blanca, con extremidades y rostro descubierto de

lana. Desde el punto de vista productivo, la raza pura es considerada como de talla pequeña, pudiendo alcanzar la oveja adulta un peso de entre 60 y 75 kg (Lira y Novoa., 2002; y Mujica, 2005). El vellón presenta las características de una lana de mediana calidad con una finura de 24 a 31 micras y un largo de 7.5 a 15.2 cm y un peso del vellón que es de 1.5 a 3.5 kg. con un rendimiento que fluctúa entre el 50y 70% (Lira y Novoa., 2002; Mujica, 2005 y Pantoja 2016).



Foto 4. Ovino Finnish landrace. Proyecto investigación ovinos

UNDAC

e. Texel

La raza se originó en Holanda a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, en una isla denominada Texel. Es una raza sintética resultado de la cruce de la raza local (conocida como viejo Texel) con otras razas, como el Leicester y Lincoln (Ceballos, D y Villa, M. 2017; Mujica, 2005). Es un animal cárnico – lanera, de talla muy grande que se caracteriza por una conformación extraordinariamente musculosa, con un crecimiento muy precoz

y produce carcasas con lomos y piernas con grandes áreas de musculo (Pantoja, 2016), a la edad adulta llegan a pesar de entre 80 a 100 kg de peso vivo (Pantoja, 2016). La producción de lanaes de mediano grosor de entre 28 a 33 micras y un peso de vellón de 3.5 a 5.5 kilogramos con un diámetro de 8 a 15 cm (Mujica, 2005 y Pantoja,2016).



Foto 5. Ovino Texel. Proyecto de investigación Ovinos UNDAC

f. Poll Dorset

El origen de esta raza fue en el sur de Inglaterra, en el Condado de Dorset y de Somerset, como consecuencia de una prolongada selección, a partir de razas muy antiguas de la región y no es consecuencia del cruzamiento con otras razas. Corresponde a un animal de tamaño mediano, de cara, orejas y patas blancas (Mujica, 2005). En la producción de lana cuenta con un vellón de lana mediana, con una finura de entre 26 a 32 micras y un largo de mecha de 8 a 12 cm con un rendimiento de 50 a 65% (Pantoja,

2016). Las borregas llegan a pesar en promedio 61 kilogramos y en carneros alcanzan los pesos de 85 a 110 kilogramos de peso vivo (Mujica, 2006 y Paez, 2012). Es un animal blanco, mucosas rosadas y pezuña de color blanco con baja susceptibilidad a contraer enfermedades podales, además, existen estirpes con cuernos y sin cuernos ("mochos") (Mujica 2005, Mujica, 2006 y Paez, 2012).



Foto 6. Ovino Poll Dorset. Proyecto de investigación ovinos UNDAC.

2.2.7. Comportamiento reproductivo de las ovejas

El comportamiento reproductivo de los ovinos es poliéstrica estacional, caracterizada por una época del año en que la gran mayoría de las hembras presenta cíclicamente estros o celos (estación sexual) y en otra época del año presentan inactividad sexual (anestro) (Aliaga, 2012). El ciclo estral tiene una duración de 16 a 18 días, el estro o celo es el

periodo de tiempo durante el cual la hembra es receptiva al macho, se presenta al final de la fase folicular y dura de 24 a 36 horas (MINAG, *s.f.*; Aliaga, 2012).

2.3. Definición de términos básicos

○ **Ciclo Estral.** - dura 17 días, de los cuales 15 días corresponden a la fase lútea y 2 días a la fase folicular y es en esta última en la que se presenta el celo. La oveja ovula a aproximadamente 48 horas después de la iniciación del celo.

○ **Fertilidad.**- Cualidad de fértil.

La fertilidad es la capacidad de un ser vivo de producir una progenie numerosa. Este es el resultado de la interacción de varios factores, tanto biológicos —la edad, el estado de salud, el funcionamiento del sistema endocrino.

○ **Borrega.**- **Cría de la oveja que tiene uno o dos años. Clase que se asigna al grupo de hembras que han parido.**

○ **Evaluación.**- Atribución o determinación del valor de algo o de alguien.

Valoración de conocimientos, actitud y rendimiento de una persona o de un servicio.

○ **Nulíparas.**- Es la oveja que aún no ha parido ninguna vez. Las ovejas son nulíparas desde que entran en la explotación hasta que llegan al momento del primer parto.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Hi:

Existen diferencias comparativas del estudio del ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual de cada raza.

Ho:

NO existen diferencias comparativas del estudio del ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual de cada raza, debido a la influencia ambiental.

2.4.2. Hipótesis específicas

Hei:

Existen diferencias comparativas en las características del ciclo estral de borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.

Heo:

NO existen diferencias comparativas del ciclo estral en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.

Hei:

Existen diferencias comparativas en la fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.

Heo:

NO existen diferencias comparativas en la fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.

2.5. Identificación de variables

V.I. = Razas de ovinos V.D.= Ciclo estral, fertilidad

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Variable		Def. Conceptual	Def. Operacional	Indicadores	Instrumento de medic.
Independiente	Razas de ovinos	Genotipo que corresponde a una especie de animales.	Corriedale Texel Pool Dorset Finish Landrace East Friesian	Raza de borrega	Ficha observación al

Dependiente	Ciclo estral	Periodo de receptividad al macho por parte de las hembras	Frecuencia	%	Ficha observación al
	Fertilidad	Logro de la preñez	Frecuencia	%	Ficha de observación

CAPITULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

Investigación Observacional, descriptivo, prospectivo.

3.2. Métodos de investigación

3.1.1 Localización

CASARACRA.-

• UBICACIÓN POLÍTICA:

- País : Perú
- Departamento : Junín
- Provincia : Yauli
- Distrito : Paccha
- Localidad : Casaracra

• UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El Centro Experimental Casaracra, se encuentra ubicada en la sierra

central del país, formando parte de la cuenca alta del río Mantaro, entre las coordenadas 11° 27'47'96'' latitud sur y 75°57'30'22' longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de 3,812 m.s.n.m.

• **EXTENSIÓN:**

El Centro Experimental Casaracara, comprende una superficie de 196.81 hectáreas, con zonas urbana y rústica y por sus características geomorfológicas, climáticas y por sus antecedentes productivos es predominante para la explotación ganadera.

• **LÍMITES JURISDICCIONALES:**

El Centro Experimental “Casaracara” limita de la siguiente manera:

- Este : Con el río Tishgo y la carretera central.
- Oeste : Con terrenos de la SAIS” Túpac Amaru”
- Norte : Con propiedad de la UNCP.
- Sur : Con el distrito de Paccha y el río Mantaro.

• **TOPOGRAFIA:**

La topografía del Centro Experimental Casaracara es agreste. Está conformada por un micro valle, limitada por cerros de fuertes pendiente de 70-88 %, el tipo de suelo es con presencia de fragmentos de textura arenosa y otra parte de textura de rocas descompuestas y roca madre.

• **CLIMA:**

El C.E. “Casaracara” presenta las siguientes condiciones climáticas:

seco y frígido la mayor parte del año; en los meses de noviembre a abril es húmeda con altas precipitaciones.

• **TEMPERATURA:**

La temperatura es muy contraste, puede llegar a 22oC (temperatura máxima). En los meses de mayo, junio, julio y agosto la temperatura llega hasta 8 oC bajo cero (temperatura mínima).

• **HUMEDAD:**

La humedad relativa varía entre 5% (julio-setiembre) y 72 % (eneromarzo).

• **DIRECCIÓN DEL VIENTO:**

La dirección del viento es de norte a sur entre las 07 y las 10 de la mañana; pero se invierte de sur a norte a partir de las 10 de la mañana, la velocidad promedio es menor de 2 m/seg.

• **HIDROGRAFÍA:**

Por el micro valle de Casaracra, hace su recorrido de norte a sur el río Tishgo, que luego desemboca en el río Mantaro. Sus aguas de este río son muy apropiadas para aprovechar para cultivo de pastos y ganadería.

• **ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO:**

RED VIAL DE LA ZONA	KILOMETROS	HORAS
Lima-Oroya	185 Km	5
Oroya-Casaracra	16 Km	20 minutos
Casaracra-C. de Pasco	128 Km	3

El C.E. "Casaracra", ubicado en la margen izquierda de la carretera asfaltada La Oroya-Cerro de Pasco, que se comunican con Cerro de Pasco, Huánuco, Tarma, Jauja, Huancayo, Lima y el resto del país.

Periodo de ejecución

La investigación tuvo una duración de 12 meses entre los meses Enero a Diciembre 2018.

De los animales

Se utilizaron borregas de seis razas; Corriedale (6), Dohne merino (15), East frisiean (14), Finnish landrace (5), Poll Dorset (10) y Texel (8).

3.3. Diseño de la investigación

Control de celo en las seis razas de ganado ovino. - Una vez por día durante las primeras horas de la mañana, usando carneros enteros con mandil.

Control de la fertilidad. - Mediante diagnóstico de la gestación temprana, usando las técnicas de control de retornos, ultrasonografía y perneo.

3.4. Población y muestra

La población, estuvo constituida por la totalidad del ganado de razas especializadas del Centro Experimental de Casaracra – UNDAC, que son en

conjunto 102 animales.

De la muestra, se determinó mediante la técnica no probabilística destinándose a evaluación 58 borregas.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se observó el ciclo estral y fertilidad en borregas. Durante una evaluación anual bajo condiciones del Centro Experimental de Casaracra de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, que se encuentran en sistema de pastoreo.

Se procesaron los resultados en tabla de Excel para su análisis descriptivo.

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron tabulados en tablas Excel y luego ordenados y procesados mediante estadística descriptiva, media, desviación estándar, coeficiente de variación.

3.7. Tratamiento estadístico

La información obtenida fue analizada mediante la prueba de chí – cuadrado, cuya fórmula es como sigue:

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft}$$

Σ = sumatoria

Fo = frecuencias observadas

Ft= frecuencias esperadas

3.8. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

Los datos obtenidos en el presente estudio, corresponden a observación en campo durante el periodo de un año, y muestran alta confiabilidad por cuanto todas las evaluaciones fueron realizadas por los propios testistas.

3.9. Orientación y ética

En el presente estudio, no se tuvo ninguna intervención quirúrgica que perjudique el estado de salud del animal.

Todas las evaluaciones fueron no invasivas y a simple observación de las variables tal cual se presentaron en la realidad.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1 De la detección de celos.

Todas las mañanas, durante las primeras horas, es decir 6 a 8 de la mañana, se procedió a la detección de celo, usandola técnica de presencia de macho.

Se determinó que una borrega estaba en celo franco cuando estaba quieta yse dejaba montar.

Posteriormente, dichas borregas fueron empadradas con machos de la misma raza, según correspondía, teniendo en cuenta que no tengan ningún tipo de parentesco entre hembras y machos.

4.1.2 De la tasa de fertilidad.

Transcurridos los primeros 15 días post empadre, se realizó la detección de celos a fin de verificar los retornos. Unaborrega con retornos de celo se declaraba vacía y se procedía a un nuevo empadre.

Las borregas que no retornaban al primer control de celo, se les evaluaba mediante ultrasonografía 35 días post empadre y de resultar preñada, se continuaba con el monitoreo de la gestación hasta el tercio final de la gestación donde se realizaba el perneo o diagnóstico de la gestación mediante palpación y observación visual.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1 De la frecuencia del ciclo estral

En el cuadro 1, se presentan los resultados de la frecuencia estral, obtenidos en borregas del presente estudio. Como se puede observar las razas de mejor parámetros de ciclicidad corresponden a las razas East Friesian y Texel, que son las que repiten menos (33.33 %), respecto a las otras razas.

Cuadro 1. Resultados de ciclicidad, según razas en ovinos del presente estudio.

Índices técnicos	Razas de ovinos					
	Corriedale	Dohne merino	East frisiean	Finnish Landrace	Poll dorset	Texel
Borregas en celo	6.0	15.0	15.0	5.0	10.0	8.0
Borregas sin celo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
Borregas repetidoras	3.0	6.0	5.0	3.0	7.0	2.0
% ciclicidad	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
%repetidoras	50.0	40.0	33.33	60.0	70.0	33.33

Al análisis estadístico de la tasa de retornos a celos (repetidoras), existe diferencias estadísticas entre razas ($X^2 c \geq X^2 t: 5 gl, p:0.05$). Con lo cual queda demostrado que el genotipo es determinante en los parámetros reproductivos.

La duración del ciclo estral, en borregas de razas especializadas, se muestran en cuadro 2. Bajo las condiciones ambientales y de crianza del Centro Experimental Casaracra UNDAC, la raza Texel, destaca por su corta duración del ciclo estral respecto a otras razas.

Respecto a la expresión del ciclo estral a lo largo del año, la mayoría de las razas se concentran en los meses enero a mayo, aunque las razas Dohne, East Friesian, Finish landrace, Texel y poll Dorset presentan celo en agosto y otros meses del año. En el presente estudio no se tuvo expresión del ciclo estral después de servidas por cuanto quedaron preñadas, salvo algunas que retornaron en celo y fueron servidas nuevamente.

Cuadro 2. Duración del ciclo estral (días promedio)

Índices técnicos	Razas de ovinos					
	Corriedale	Dohne merino	East frisiean	Finnish Landrace	Poll dorset	Texel

Duración estral (días)	Ciclo	19	17-18	16-17	17	17	15
---------------------------	-------	----	-------	-------	----	----	----

4.2.2 De la fertilidad

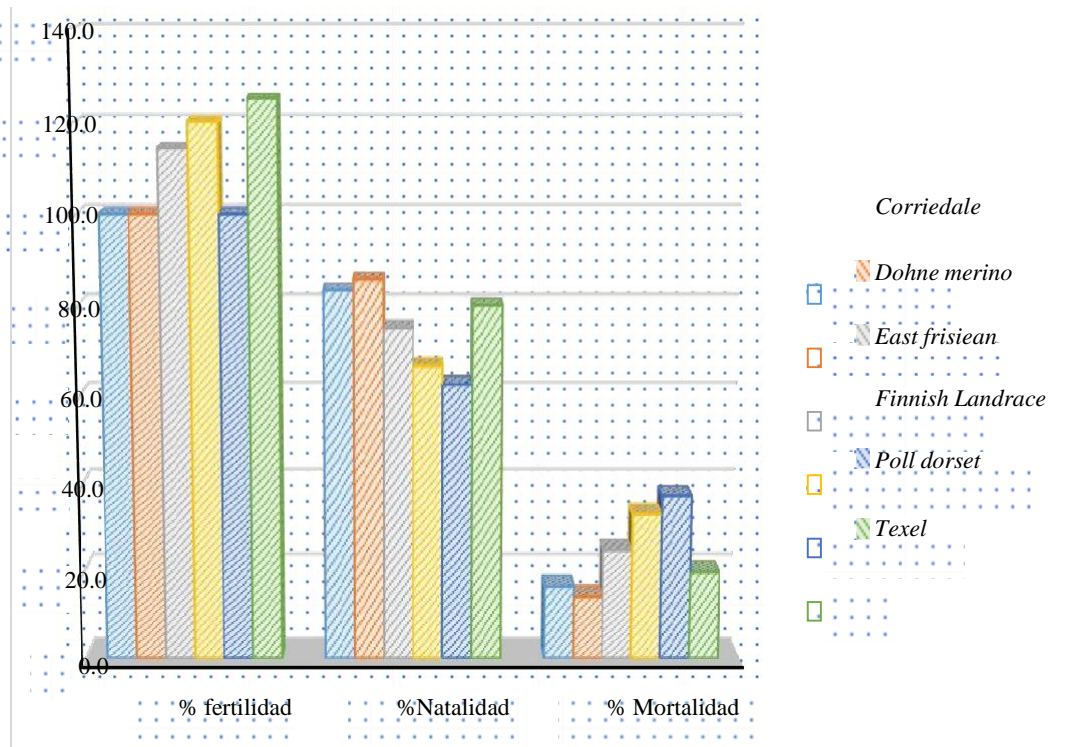
Respecto a la fertilidad, en el cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos, donde se muestra que la raza finish landrace y El Texel, representaron la mayor tasa de fertilidad (120; 125 %), respecto a las demás razas.

Cuadro 3. Resultados de fertilidad, según razas en ovinos del presente estudio.

Índices técnicos	Razas de ovinos					
	Corriedale merino	Dohne	East frisian	Finnish Landrace	Poll dorset	Texel
Corderos nacidos	6.0	14.0	16.0	6.0	8.0	5.0
Corderos vivos	5.0	12.0	12.0	4.0	5.0	4.0
Borregas empadradas	6.0	14.0	14.0	5.0	8.0	4.0
% fertilidad	100.0	100.0	114.3	120.0	100.0	125.0
% Natalidad	83.3	85.7	75.0	66.7	62.5	80.0
% Mortalidad	16.7	14.3	25.0	33.3	37.5	20.0

Al análisis estadístico de la tasa de fertilidad, existe diferencias estadísticas entre razas ($X^2 \geq X^2 t: 5 \text{ gl}, p:0.05$). Con lo cual queda demostrado el potencial productivo de cada raza.

Gráfico 1. Comparativo de la tasa de fertilidad, natalidad y mortalidad, según razas.



Al análisis estadístico de la tasa de natalidad, existe diferencias estadísticas entre razas ($X^2 \geq X^2 t: 5 \text{ gl}, p:0.05$). Con lo cual queda demostrado que el Dohne Merino, es la raza que entrega más corderos al nacimiento, respecto a otras razas.

Al análisis estadístico de la tasa de mortalidad de corderos, existe diferencias estadísticas entre razas ($X^2 \geq X^2 t: 5 \text{ gl}, p:0.05$). Se considera tasas elevadas y muy variables entre razas, con excepción de la raza Dohne merino quien muestra la más baja de mortalidad de corderos y sus valores se encuentran dentro de los índices técnicos permitidos para la especie ovina. Finalmente indicar que estas tasas de mortalidad se pueden reducir si se contara con ambientes de maternidad y/o cunas, asistencia sanitaria mas especializada y las condiciones ambientales controladas.

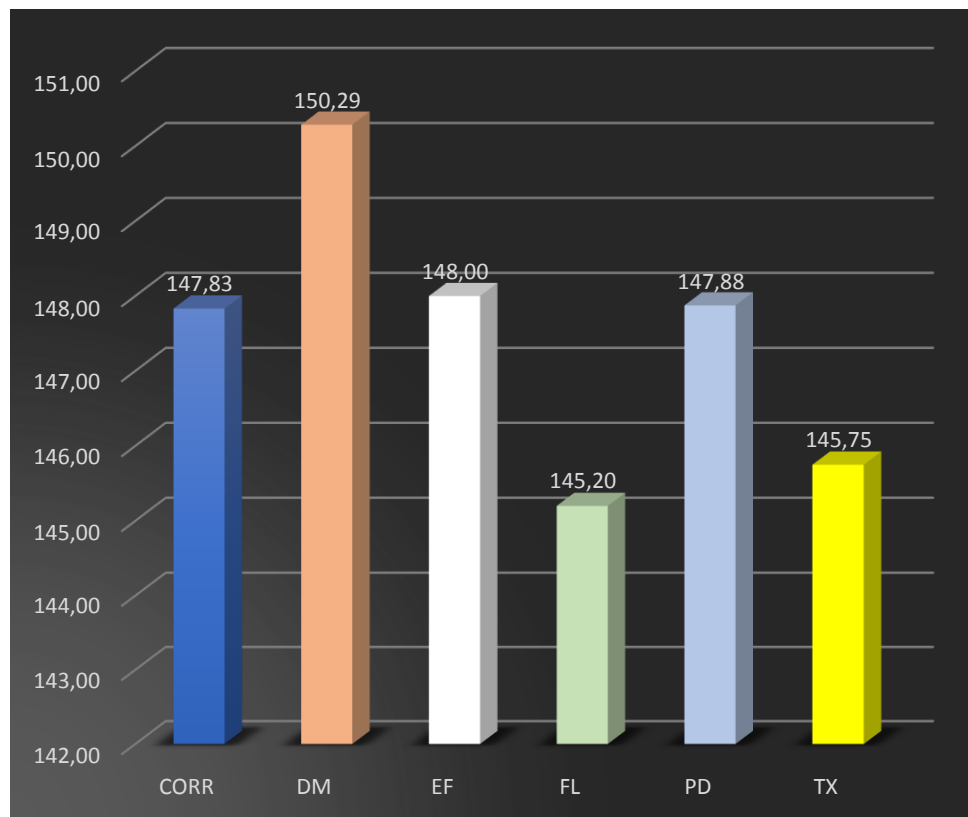
Respecto a la duración de la gestación (días), en el presente estudio, se evaluó cada raza, cuyos resultados, se presentan en el cuadro 4. En general

la raza Finish Landrace muestra menor días de gestación, seguido por la raza Texel.

Cuadro 4. Días de gestación, según razas en ovinos del presente estudio.

Índices técnicos	Razas de ovinos					
	Corriedale	Dohne merino	East friesland	Finnish Landrace	Poll dorset	Texel
PROM	147.83	150.29	148.00	145.20	147.88	145.75
DS	2.93	1.64	2.32	2.28	2.70	3.86
CV	1.98	1.09	1.57	1.57	1.82	2.65

Gráfico 2. Representación gráfica de la duración de la gestación en ovinos de razas especializadas, según razas.



4.3. Prueba de hipótesis

Se acepta la hipótesis de investigación y se rechaza la hipótesis nula.

Es decir, existe diferencias entre razas de ovinos, respecto a las características reproductivas.

4.4. Discusión de resultados

Respecto a la ciclicidad, nuestros resultados Coinciden con los reportados por Valencia et al 2006, sin embargo, difieren con Heredia et al 1991; Gonzales Reyna 1992, Cruz et al., 1994 y Valencia 1981.

Muchos estudios la han relacionado la condición corporal del animal, con el desempeño reproductivo, específicamente se ha asociado con un retraso o la supresión del estro (Gunn y Doney, 1975), Citado por Aké Lopez et al., (2013), quienes refieren también que, a nivel del ovario, la condición corporal puede modificar la foliculogénesis y la tasa ovulatoria según (Viñoles et al. 2002; De la Isla et al. 2010). Y reportan que ovejas con CC alta, muestran una tasa de ovulación superior que las que poseen una CC baja según (De la Isla et al. 2010).

Según lo manifestado por Rodríguez et al (2009), en ovejas de la raza Merino la exposición a temperatura ambiental mayor de 32°C durante el empadre disminuye la fertilidad y el número de corderos nacidos. Asimismo, la temperatura ambiental máxima en las tres semanas siguientes al empadre se

ha correlacionado negativamente con el número de corderos nacidos. La exposición a estrés térmico durante seis horas es suficiente para afectar el desarrollo embrionario en la oveja y en la vaca.

Adicionalmente, Muñoz et al., (2002) mencionan como causas de los bajos rendimientos, la mortalidad embrionaria post-inseminación, reacciones inmunológicas en el canal cervical, características de la mucosa al momento de realizar la inseminación, o al estrés a que son sometidas las ovejas durante el proceso de inseminación según (Salamon y Maxwell, 1995)

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones ambientales y de crianza del Centro Experimental Casaracra UNDAC, la raza Texel, destaca por su corta duración del ciclo estral respecto a otras razas.

Las razas de mejores parámetros de ciclicidad corresponden a las razas EastFriesian y Texel, que son las que repiten menos (33.33 %), respecto a las otras razas.

La raza finish landrace y El Texel, representaron la mayor tasa de fertilidad (120; 125 %), respecto a las demás razas.

En general la raza Finish Landrace muestra menor días de gestación, seguido por la raza Texel.

Existen diferencias estadísticas significativas entre razas, respecto a la ciclicidad.

Existen diferencias estadísticas significativas entre razas, en cuanto a los retornos o repeticiones de celo.

Existen diferencias estadísticas significativas entre razas, en cuanto a las tasas de fertilidad, natalidad y mortalidad

RECOMENDACIONES

Continuar estudiando la ciclicidad de las borregas de razas especializadas, por cuanto al parecer estaría influenciada por el medio ambiente.

Mejorar la alimentación y nutrición animal, tanto en machos como en hembras a fin de elevar la tasa de ciclicidad y natalidad.

Considerar las razas que presentaron mejores parámetros reproductivos en el presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- AZZARINI, M. 1992. Reproducción en ovinos en América Latina. Algunos resultados de la investigación sobre factores determinantes del desempeño reproductivo y su empleo en condiciones de pastoreo. *Production Ovino* 5:7-56.
- Ciencia veterinaria 9 -2003-4 1 *Estacionalidad reproductiva en ovejas Antonio Porras Almeraya, Luis Alberto Zarco Quintero, Javier Valencia Mendez.
- De la Isla-Herrera G, Aké-López JR, Ayala-Burgos A y González-Bulnes A. 2010.
- Efecto de la condición corporal sobre la sincronización del estro, fertilidad y prolificidad de ovejas de pelo *Jesús Ricardo Aké-López, Gabriela Casanova-Estrella, Fernando Gerardo Centurión-Castro, Jesús Ricardo Aké- Villanueva Cuerpo Académico de Reproducción y Mejoramiento Genético Animal en el Trópico. Departamento de Reproducción Animal y Mejoramiento Genético. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. alopez@uady.mx.
- Gunn BR y Doney JM. 1975. The interaction of nutrition and body condition at mating on ovulation rate in early embryo mortality in Scottish Blackface ewes. *Journal of Agricultural Science*. 85: 465-470.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA (INEI) 2012. IV Censo Nacional Agropecuario 2012. Lima - Perú.

- Manual de Capacitación en inseminación artificial y transferencia de embriones en ovinos, Todos los Derechos Reservados Dirección General de Competitividad Agraria Ministerio de Agricultura – MINAG- Jr. Yauyos N° 258 Piso 2 Lima – Cercado. www.minag.gob.pe
- RUBIANES E. Y UNGERFELD R.2002, Perspectivas de la investigación sobre reproducción ovina en América Latina en el marco de las actuales tendencias productivas Facultades de Agronomía y Veterinaria, Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.
- Universidad nacional del centro del Perú zootecnia facultad de zootecnia, tesis - presentada por el bachiller: francesco benny, zevallos hinostraza, para optar el título profesional de ingeniero zootecnista Huancayo – Perú 2016 “evaluación de los índices reproductivos de ovinos corriedale en la cooperativa agraria de producción san francisco de Chichausiri, años 2002-2011”.
- Viñoles GC, Forsberg M, Banchemo G y Rubianes E. 2002. Ovarian follicular dynamics and endocrine profiles in Pol-warth ewes with high and low body condition. *Animal Science*. 74:539-545.
- Mario Rodríguez Mendoza* Hugo H. Montaldo** Juan Alberto Balcázar Sánchez* Joel Hernández Cerón México abr./jun. 2009 Niveles de progesterona sérica en ovejas Pelibuey y Suffolk sometidas a estrés térmico.

- Camila Muñoz M.2*, Víctor H. Parraguez G.3 y Etel Latorre V.4 oct. 2002 “efecto del tiempo de inseminación artificial después de la detección de celo sobre la tasa de preñez en ovinos corriedale”
- Rodríguez-Piñón, Marcelo, 2006 receptores de las hormonas esteroideas sexuales en cervix ovino : estudios en corderas pre-púberes y en ovejas adultas durante el ciclo estral natural e inducido
- Luis Fernando Uribe-Velásquez1 Adriana Correa-Orozco2 José Henry Osorio3, 2009 CARACTERÍSTICAS DEL CRECIMIENTO FOLICULAR OVÁRICO DURANTE EL CICLO ESTRAL EN OVEJAS
- Neftali Clemente Ovando; Agustín Orihuela Trujillo; Fernando Iván Flores Pérez & Virginio Aguirre Flores 2013 Citología y Análisis Morfométrico de las Células del Epitelio Vaginal Durante el Ciclo Estral en Ovejas de Pelo
- (Ovis aries) Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia.

TITULO: ESTUDIO DEL CICLO ESTRAL Y FERTILIDAD EN BORREGAS, DURANTE UNA EVALUACIÓN ANUAL, BAJO CONDICIONES DEL CENTRO EXPERIMENTAL CASARACRA UNDAC – PASCO

Autor(es): ANGULO LINO, Andrea Dennís - DOMINGUEZ RODRIGUEZ, kevin jhossep

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p>GENERAL:</p> <p>¿Cuáles son las características del ciclo estral y fertilidad en borregas de razas especializadas de ovinos del Centro Experimental Casaracra UNDAC, 2019?</p> <p>ESPECÍFICO:</p> <p>* ¿Cómo influye el</p>	<p>GENERAL:</p> <p>Estudiar el ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual bajo condiciones del Centro Experimental Casaracra.</p> <p>ESPECÍFICO:</p> <p>* Evaluar el ciclo estral en borregas de razas especializadas del Centro</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL:</p> <p>Hi:</p> <p>Existen diferencias comparativas del estudio del ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual de cada raza.</p> <p>Ho:</p> <p>NO existen diferencias comparativas del estudio del</p>	<p>V.I.= Raza de ovinos</p> <p>V.D. = Ciclo estral, fertilidad.</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</p> <p>Investigación observacional, descriptivo, prospectivo.</p> <p>PERIODO DE EJECUCIÓN:</p> <p>La investigación tuvo una duración de 12 meses entre los meses de Enero a Diciembre 2018.</p>	<p>La población, estuvo constituida por la totalidad del ganado de razas especializadas del Centro Experimental de Casaracra – UNDAC, que son en conjunto 102 animales.</p> <p>De la muestra, se determinó mediante la técnica no probabilística destinándose a evaluación</p>

<p>Ciclo Estral sobre la Fertilidad en Borregas, Durante una Evaluación Anual?</p> <p>* ¿Cuál es el rango de variación del ciclo estral y fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC, 2018?</p>	<p>* Experimental Casaracra UNDAC - Pasco.</p> <p>* Evaluar la tasa de fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC Pasco. Comparar los resultados obtenidos en borregas en estudio.</p>	<p>ciclo estral y fertilidad en borregas, durante una evaluación anual de cada raza, debido a la influencia ambiental.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICA:</p> <p>Hei:</p> <p>Existen diferencias comparativas en las características del ciclo estral de borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.</p> <p>Heo:</p> <p>NO existen diferencias comparativas del ciclo estral en borregas de razas</p>		<p>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:</p> <p>Control de celo en las seis razas de ganado ovino. - Una vez por día durante las primeras horas de la mañana, usando carneros enteros con mandil.</p> <p>Control de la fertilidad. - Mediante diagnóstico de la gestación temprana, usando las técnicas de control de retornos, ultrasonografía y perneo.</p>	<p>58 borregas.</p>
---	--	--	--	--	---------------------

		<p>especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC. Hei:</p> <p>Existen diferencias comparativas en la fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.</p> <p>Heo:</p> <p>NO existen diferencias comparativas en la fertilidad en borregas de razas especializadas del Centro Experimental Casaracra UNDAC.</p>			
--	--	--	--	--	--

ANEXO 3: REGISTRO DE NACIMIENTOS

N°	Tatuaje	Nombre	Raza	Fecha de empadre	Código/Tatuaje	Nombre	Fecha de nacimiento	Hora de nacimiento	Días de gest.	Condición	Observaciones
	Madre										
1	98		Corriedale	10/01/2018	C4	Advi	08/06/2018	02:00 a.m.	149	Vivo	
2	96		Corriedale	25/05/2018	C40		15/10/2018	06:30 p.m.	143	Vivo	
3	E101		Corriedale	01/04/2018	C21		27/08/2018	04:30 p.m.	148	Vivo	
4	E99		Corriedale	15/04/2018	C28		10/09/2018	06:30 a.m.	148	Vivo	
5	E74		Corriedale	22/05/2018	*		16/10/2018	11:45 a.m.	147	Muerto 24/10/18	Neumonía/Agua en el corazón
6	E98		Corriedale	11/06/2018	C44		10/11/2018	04:15 a.m.	152	Vivo	
7	E65		Dohne merino	13/05/2018	C38		08/10/2018	10:28 a.m.	148	Vivo	
8	E78		Dohne merino	14/01/2018	*		11/06/2018	04:00 p.m.	148	Muerto 22/06/18	Agua en el corazón

9	E59		Dohne merino	03/04/2018	C23		30/08/2018	08:00 a.m.	149	Vivo	
10	E64		Dohne merino	26/04/2018	C31		23/09/2018	06:00 a.m.	150	Vivo	
11	E82		Dohne merino	03/02/2018	C10		05/07/2018	01:00 a.m.	152	Vivo	

12	E86		Dohne merino	07/02/2018	C13		09/07/2018	02:00 a.m.	152	Vivo	
13	E49		Dohne merino	26/03/2018	*		26/08/2018	05:50 a.m.	153	Muerto 28/08/18	Agua en el corazón
14	E33		Dohne merino	08/03/2018	C15		05/08/2018	08:10 a.m.	150	Vivo	
15	E43		Dohne merino	30/04/2018	C34		25/09/2018	06:25 a.m.	148	Vivo	
16	E62		Dohne merino	10/03/2018	C27		09/08/2018	11:00 a.m.	152	Vivo	
17	E13		Dohne merino		+						
18	E68		Dohne merino	19/01/2018	C6	Ford	19/06/2018	06:30 a.m.	151	Vivo	
19	E95		Dohne merino	23/01/2018	C7	Danny	23/06/2018	01:00 a.m.	151	Vivo	
20	E38		Dohne merino	07/02/2018	C12		07/07/2018	04:00 a.m.	150	Vivo	
21	E35		Dohne merino	14/02/2018	C14		14/07/2018	03:30 p.m.	150	Vivo	

22	E24		East frisian	20/01/2018	*		14/06/2018	02:00 p.m.	145	Muerto 07/07/18	Problemas de adaptación/agua en el corazon
23	9/13-3054		East frisian	01/06/2018	C41		28/10/2018	04:00 a.m.	149	Vivo	
24	E20		East frisian		+						
25	35		East frisian	01/04/2018	C19		24/08/2018	06:15 p.m.	145	Vivo	

26	E85		East frisian	02/04/2018	C24		31/08/2018	09:05 a.m.	151	Vivo	
27	A6		East frisian	08/04/2018	*		02/09/2018	03:00 a.m.	147	Muerto 04/09/18	Pronatismo inferior - grave
28	A4		East frisian	05/04/2018	C25		01/09/2018	04:00 p.m.	149	Vivo	
29	A2		East frisian	28/04/2018	C33		24/09/2018	04:30 a.m.	149	Vivo	Pronatismo inferior - Leve
30	31		East frisian	17/04/2018	*		14/09/2018	06:00 a.m.	150	Muerto 15/09/18	
31	E56		East frisian	31/03/2018	C20		27/08/2018	05:00 a.m.	149	Vivo	
32	E5			10/06/2018	C42		02/11/2018	07:45 a.m.	145	Vivo	

			East frisian		*					Muerto 18/11/18	Infeccion umbilical
33	E19		East frisian	25/01/2018	C8	Zochi	24/06/2018	03:00 a.m.	150	Vivo	
34	E32		East frisian	14/03/2018	C16		11/08/2018	03:00 a.m.	150	Vivo	
					C17			03:00 a.m.		Vivo	
35	13-3050/2		East frisian	11/04/2018	C26		07/09/2018	05:00 a.m.	149	Vivo	
	EF2		East frisian	23/05/2018	C39		14/10/2018	06:00 p.m.	144	Vivo	
36	76		Finnish Landrace	23/06/2018	C45	Blesing	15/11/2018	02:00 p.m.	145	Vivo	
37	E50		Finnish Landrace	12/02/2018	C11		07/07/2018	01:00 a.m.	145	Vivo	
38	E52		Finnish Landrace	02/02/2018	*		25/06/2018	08:00 p.m.	143	Muerto	nacio muerto
39	79		Finnish Landrace	04/02/2018	C9		28/06/2018	04:00 a.m.	144	Vivo	
40	90		Finnish Landrace	30/04/2018	C35		26/09/2018	07:30 a.m.	149	Vivo	
					*					Muerto 27/9/18	Neumonia

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

41	77		Poll dorset		+							
42	20		Poll dorset	06/03/2018	*		04/08/2018	05:00 p.m.	151	Muerto	nacio muerto	
43	60		Poll dorset		+							
44	53		Poll dorset	06/04/2018	C22		30/08/2018	05:00 a.m.	146	Vivo		
45	2		Poll dorset	22/04/2018	C30	Bernabe	20/09/2018	06:00 a.m.	151	Vivo		
46	69		Poll dorset	24/04/2018	C29	Sheldon	16/09/2018	03:10 p.m.	145	Vivo		
47	27		Poll dorset	13/06/2018	C43	Haward	05/11/2018	09:00 a.m.	145	Vivo		
48	18		Poll dorset	14/04/2018	*		12/09/2018	10:00 p.m.	151	Muerto	nacio muerto	
49	82		Poll dorset	21/03/2018	*		15/08/2018	01:00 a.m.	147	Muerto	nacio muerto	
50	E37		Poll dorset	21/01/2018	C5	Dodge	17/06/2018	01:00 p.m.	147	Vivo		
51	15		Texel		+							
52	9		Texel		+							
53	17		Texel	28/03/2018	C18	Stuar	23/08/2018	05:00 p.m.	148	Vivo		

54	8		Texel	07/05/2018	C36	Leonar	01/10/2018	06:00 p.m.	147	Vivo	
----	---	--	-------	------------	-----	--------	------------	------------	-----	------	--

					*					Muerto 30/10/18	Neumonia
55	E67		Texel		+						
56	40		Texel		+						
57	13		Texel	16/05/2018	C37	Drink	03/10/2018	05:30 a.m.	140	Vivo	
58	16		Texel	29/04/2018	C32	Penny	24/09/2018	08:40 a.m.	148	Vivo	

ANEXO 4. Resultados de análisis estadísticos Chí Cuadrado.

a) Tasa de retorno de celos

$$\begin{aligned}\% \text{ de retorno de celo} &= \frac{50-100}{100} + \frac{40-100}{100} + \frac{33.33-100}{100} + \frac{60-100}{100} + \\ &\quad \frac{70-100}{100} + \frac{33.33-100}{100} \\ &= \frac{50}{100} + \frac{60}{100} + \frac{66.67}{100} + \frac{40}{100} + \frac{30}{100} + \frac{66.67}{100} \\ &= 25 + 36 + 44.44 + 16 + 9 + 44.44 \\ x^2 c &= 174.88\end{aligned}$$

$$X^2 t: 5 \text{ gl } p: 0.05 = 11.0705$$

Tasa de fertilidad

$$\begin{aligned}\% \text{ de fertilidad} &= \frac{(100-100)^2}{100} + 0 + 0 + 2.0449 + 4 + 0 + 6.25 \\ x^2 &= 12.2949\end{aligned}$$

$$X^2 t: 5 \text{ gl, } p: 0.05 = 11.0705$$

Tasa de natalidad

$$\begin{aligned}\% \text{ de natalidad} &= \frac{(83.3-100)^2}{100} + \frac{(85.7-100)^2}{100} + \frac{(75-100)^2}{100} + \frac{(66.7-100)^2}{100} + \frac{(65.5-100)^2}{100} + \\ &\quad \frac{(80-100)^2}{100}\end{aligned}$$

$$= 2.7889 + 2.0449 + 6.25 + 11.0889 + 14.0625 + 4$$

$$= 40.2352$$

$$X^2 t: 5 \text{ gl, } p: 0.05 = 11.0705$$

b) Tasa de mortalidad

$$\begin{aligned}\% \text{ de mortalidad} &= \frac{(16.7-100)^2}{100} + \frac{(14.3-100)^2}{100} + \frac{(25-100)^2}{100} + \frac{(33.3-100)^2}{100} + \\ &\quad \frac{(37.5-100)^2}{100} + \frac{(20-100)^2}{100}\end{aligned}$$

$$= 69.68 + 74.98 + 56.25 + 44.48 + 39.06 + 64$$

$$= 348.69$$

$$\chi^2_{t: 5 gl, p: 0.05} = 11.0705$$

ANEXO 5. Panel fotográfico de la investigación



FOTO 1: Entrada al centro experimental Casaracra, proyecto de investigación de ovinos en donde se llevó a cabo el proyecto de tesis



FOTO 2 AUTOR: Kevin Jhossep, DOMINGUEZ RODRIGUEZ



FOTO 3 AUTOR: Dennís Andrea, ANGULO LINO



FOTO 4: Asesor y tesistas del proyecto de estudio.



FOTO 5: Tesista sujetando a un ejemplar de la raza Poll Dorset; borrega utilizada para el proyecto de tesis





FOTO 7: Tesista siendo participe en el pastoreo de las ovejas del proyecto en los pastos naturales del centro experimental Casaracra



FOTO 8: Tesista sujetando a un ejemplar de la Texcel; borrega utilizada en el proyecto.



FOTO 9: Ovejas en pastoreo en el centro experimental de Casaracra



FOTO 10: Galpón de ovinos del centro experimental de Casaracra.



FOTO 11: Tesistas en la recolección de datos, y señalando el número de areta de la borrega de raza East Frisian.



FOTO 12: Tesistas en la selección de borregas de la raza Dohne Merino para el proyecto



FOTO 13: Tesista sujetando a un ejemplar de la raza Poll Dorset para la recolección de datos; borrega utilizada para el proyecto de tesis



FOTO 14: Tesista en la detección de celo de una de las borregas del proyecto.