



1

ANEXO 1

FORMATO PARA LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
CON EL FINANCIAMIENTO DEL FEDU

1. Título del proyecto

Caracterización de la estacionalidad reproductiva del ovino criollo, mediante el uso de ultrasonido y el “efecto macho”.

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Ciencia y Producción Animal	Reproducción animal	

3. Duración del proyecto (meses)

12 meses

4. Tipo de proyecto

Individual	<input type="radio"/>
Multidisciplinario	<input checked="" type="radio"/>
Director de tesis pregrado	<input type="radio"/>

4. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Catacora Flores Nubia Lilia
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	983117036
Correo Electrónico	nlcatacora@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Luque Mamani Natalio
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	951592536
Correo Electrónico	nluque@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Rojas Espinoza Rolando Daniel
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	976666927
Correo Electrónico	rdrojas@unap.edu.pe

I. Título

CARACTERIZACIÓN DE LA ESTACIONALIDAD REPRODUCTIVA DEL OVINO



CRIOLLO, MEDIANTE EL USO DE ULTRASONIDO Y EL “EFECTO MACHO”

II. Resumen del Proyecto de Tesis

El comportamiento reproductivo estacional del ovino criollo, no está bien estudiado y la influencia del efecto macho en estación no reproductiva induciría la ovulación y presentación de celo. El objetivo de esta investigación será, caracterizar la estacionalidad reproductiva en el ovino criollo mediante el uso del ultrasonido y el efecto macho en la inducción de la ovulación. La investigación es de tipo descriptiva y exploratoria. Se utilizarán 10 borregas multíparas y 3 carneros adultos. Las borregas se seleccionarán con un peso adecuado y condición corporal e 3 a 3.5, deberán estar clínicamente sanas. Para la caracterización de la función ovárica: Las ovejas se mantendrán en posición dorsal en una camilla mecánica y se escanearán transrectalmente, utilizando un ecógrafo CHISON ECOVET1, con una sonda lineal de 7,5 MHz. Todos los órganos de función ovárica serán diagnosticados (el número y el tamaño de los folículos y el CL) se medirán y las imágenes se registrarán en un USB. Los registros ecográficos se realizarán cada 15 días los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre. Para evaluar la función testicular, se realizará la evaluación de la calidad espermática del semen una vez al mes. Los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre, mediante la evaluación macroscópica (volumen, color, aspecto) y evaluación microscópica (motilidad, concentración, vitalidad e integridad de membrana). Para la evaluación del efecto, se utilizarán 10 borregas con una condición corporal de 3 a 3.5, se realizará en época no reproductiva, las borregas estarán separadas durante 2 meses de los machos. Par medir el efecto macho, las borregas recibirán una dosis de 125 pg de cloprostenol vía intramuscular el primer día de introducción del carnero y serán expuestas a 3 carneros durante 45 días. Las evaluaciones ecográficas de la actividad ovárica se realizarán cada 4 días durante este periodo y 21 días después de retirar a los machos. El análisis de datos se realizará a través del estadístico R estudio. Los resultados de la caracterización de la estacionalidad reproductiva del ovino criollo serán un aporte importante en la reproducción ovina, a partir de la cual se podrá implementar protocolos de sincronización de celo e incremento de la producción ovina.

III. Palabras claves (Keywords)

Ultrasonido, Anestro, Estación reproductiva, efecto macho, borrega.

IV. Justificación del proyecto

Los ovinos dan origen a cuatro productos principales: carne, lana/pelo, leche y pieles. En muchas partes del mundo, particularmente las regiones templadas, la carne es el producto principal y la importancia de la producción de carne está aumentando en todo el mundo, pero actualmente el número de ovejas ha estado disminuyendo en todo el mundo, lo que da lugar a una disminución de la producción de carne de ovino y a la consiguiente escasez de la oferta (Morris, 2009), por otro lado, las ovejas tienen una reproducción estacional (Smith, 2012; Weems, 2015) que permite la reproducción en los momentos del año en que es más ventajoso para la posterior supervivencia y crecimiento de la descendencia (Weems et al.,



2015), experimentando un período anual de inactividad reproductiva en respuesta al aumento del fotoperiodo durante el final del invierno hasta la primavera y el renacimiento durante el final del verano (Smith, 2012)

Para adelantar el periodo de transición durante la primavera donde las ovejas no ovulan, y que estas entren en ciclicidad, el uso del “efecto macho” puede inducir la ovulación con la exposición de las borregas a un carnero y en algunas ovejas se producirá una oleada de LH inmediatamente después de la exposición a un carnero, (Abecia et al., 2020; Evans et al., 2004; Fabre-Nys et al., 2016; Rosa et al., 2000), este “efecto macho”, depende de la emisión de feromonas y del comportamiento sexual estimulante del machos y el contacto cercano con las ovejas en celo, lo que probablemente aumente la libido de los carneros y el nivel de secreción de testosterona, lo que a su vez influye en la producción de feromonas (Rosa et al., 2000) y esto a su vez aumente el desarrollo de los folículos y la producción de estradiol en las ovejas, que lleva a un inicio más rápido del celo, el aumento de LH y ovulación (Evans et al., 2004).

El “efecto macho” es una alternativa al tratamiento hormonal convencional para la sincronización del celo antes de la inseminación artificial (Mayorga et al., 2019) y la introducción repentina de carneros a ovejas que permanecen aisladas de los machos durante la época no reproductiva induce la ovulación y por lo tanto la reproducción fuera de temporada (Ungerfeld, 2016).

En los estudios relativos a la estacionalidad en las ovejas, no se ha considerado el efecto del “efecto macho”, el cual puede inducir esto tanto como la funcionabilidad de los ovarios. Por otro lado, la ultrasonografía se ha utilizado para monitorear la función ovárica en las ovejas. La aplicación de la ultrasonografía para evaluar los cambios temporales en las estructuras ováricas causados por la estacionalidad del ciclo sexual, como la dinámica folicular, la tasa de ovulación (OR) o la morfología del cuerpo lúteo (CL), fue comunicada por (Bartlewski et al., 1999), aunque hasta ahora el estudio de la actividad de las estructuras ováricas estructuras ováricas no se ha llevado a cabo durante un periodo de un año completo.

V. Antecedentes del proyecto

El efecto macho como una alternativa al tratamiento hormonal convencional para la sincronización del celo antes de la inseminación artificial (Mayorga et al., 2019), ovejas Sarda en anestro fueron inducidas a ovular con carneros adultos (grupo RE) o sincronizadas con esponjas intravaginales impregnadas con progestágeno y gonadotropina coriónica equina (eCG) (grupo PRO). Las ovejas del grupo EM fueron aisladas de los carneros durante 6 semanas. Después del período de aislamiento, 5 carneros vasectomizados fueron introducidos en el rebaño en una proporción de 1 carnero/10 hembras (día 0) para inducir el celo y la ovulación. Las ovejas de ambos grupos experimentales fueron inseminadas por vía cervical con semen fresco (400 millones de espermatozoides/0,25 ml) 24 h después de la aparición del celo (día 15-24). La tasa de preñez evaluada por ultrasonido 35 días después de la inseminación, fue del 48,9% y del 43,47% para las ovejas de los grupos de EM y PRO respectivamente. Las tasas de natalidad fueron idénticas a las tasas de preñez en ambos grupos, mientras que la tasa de prolificidad fue del 120% (59/49) y 130% (65/50) en los grupos RE y PRO respectivamente. Los datos apoyan la conclusión de que el efecto macho puede ser utilizado con éxito para sincronizar el celo en las operaciones de agricultura orgánica (Mayorga et al., 2019).



El efecto macho combinado con el destete temporal sobre la P4, LH, tamaño folicular y el rendimiento reproductivo de las ovejas de pelo durante el posparto. Ovejas pluríparas Santa Inés durante 15 a 30 días después del parto fueron seleccionadas y aisladas de los carneros por un período adicional de 30 días. Antes de la exposición a los carneros, las ovejas fueron asignadas a grupos experimentales, donde en el SI0, no se realizó ninguna interrupción de la lactancia, y en el SI24 y SI48, la interrupción de la lactancia se realizó durante 24 y 48 horas, respectivamente. La media de P4 fue de acuerdo con la condición de anestro antes de la introducción de los carneros, y está alcanzó niveles de ciclicidad después del contacto entre géneros. Ovejas que desencadenaron un solo celo fueron más frecuentes en el SI24 que en el SI48. Los picos preovulatorios de LH se detectaron dentro de las 44 horas y 60 horas después de la introducción de los carneros, independientemente del grupo. Los folículos ovulatorios alcanzaron un tamaño más significativo en el SI24 que en el SI0 y el SI48. Las tasas de preñez difirieron en el primer servicio, ya que el SI24 era más alto que el SI48. Sin embargo, la prolificidad fue similar entre los grupos. El efecto macho combinado con el destete temporal durante 24 horas es más eficiente para la reproducción de Santa Inés, ya que lleva a un mayor tamaño del folículo ovulatorio, aumentado el nivel P4 y una mayor tasa de preñez en el primer servicio (Ferreira-Silva et al., 2018).

El objetivo del estudio era investigar y comparar la eficacia combinada de la introducción de carneros (efecto carnero) y la administración de prostaglandina F2 alfa (PGF2a) en ovejas Kangal White Karaman multíparas y nulíparas durante la temporada de cría. Las ovejas se dividieron primero en dos grupos principales grupos principales: multíparas no lactantes (Grupo M, n=104) y nulíparas (Grupo N, n=101).

subgrupos. Al grupo MRP (n=50 multíparas) y NRP (n=51 nulíparas) se les inyectó una dosis única de PGF2ct el primer día de introducción del carnero y al Grupo MR (n= 54) y NR (n= 50) sirvieron de control con introducción de carnero pero sin inyección de PGF2a. En todos los grupos, los carneros adultos, de raza pura y fértiles permanecieron con

las ovejas durante 45 días. Las muestras de sangre se tomaron a intervalos de 3 días durante 18 días después de la introducción de los carneros en subconjuntos de ovejas (n=17 por grupo) para controlar

la concentración sérica de progesterona. Las tasas de parición total en las multíparas y nulíparas fueron del 72,1% (75/104) y del 44,6% (45/101), respectivamente ($P<0.001$). Entre los subgrupos de ovejas multíparas y nulíparas con PGF2a y sin PGF2a, la menor tasa de partos se observó en el grupo NR (36,0%). En ovejas multíparas (Grupos MR y MRP), el nivel medio de progesterona varió significativamente entre los días ($P<0,001$). Por el contrario, en el Grupo NRP, los niveles de progesterona

variaron significativamente a lo largo del curso de la prueba ($P<0,001$), pero no se detectaron diferencias en el Grupo NR ($P>0,05$). Concluimos que ser multípara contribuye al éxito de la administración de PGF2a en combinación con la introducción del carnero en el periodo anestro en las ovejas. Además, la administración de PGF2a junto con la introducción de carneros afecta positivamente a la tasa de partos en ovejas nulíparas (RIŞVANLI et al., 2014) .

VI. Hipótesis del trabajo

Es posible caracterizar la estacionalidad reproductiva en el ovino criollo, mediante el uso del ultrasonido y el efecto macho.



VII. Objetivo general

Caracterizar la estacionalidad reproductiva en el ovino criollo mediante el uso del ultrasonido y el efecto macho

VIII. Objetivos específicos

- Caracterizar la función ovárica mediante ultrasonido de borregas criollas.
- Evaluar la función testicular y calidad espermática y de los carneros criollos.
- Evaluar el uso del efecto macho en la inducción de la función ovárica, mediante ultrasonido.

IX. Metodología de investigación

La investigación es de tipo descriptiva y exploratoria

Se utilizarán 10 borregas múltiparas y 3 carneros adultos.

a) De las borregas:

- Las borregas se seleccionarán con un peso adecuado y condición corporal e 3 a 3.5, deberán estar clínicamente sanas.
- Para la caracterización de la función ovárica: Las ovejas se mantendrán en posición dorsal en una camilla mecánica y se escanearán transrectalmente, utilizando un ecógrafo CHISON ECOVET1, con una sonda lineal de 7,5 MHz. Todos los órganos de función ovárica serán diagnosticados (el número y el tamaño de los folículos y el CL) se medirán y las imágenes se registrarán en un USB. Los registros ecográficos se realizarán cada 15 días los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre (Kaulfuss et al., 2006).

b) De los carneros:

- Para evaluar la función testicular, se realizará la evaluación de la calidad espermática del semen una vez al mes. Los meses de marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre y diciembre, mediante la evaluación macroscópica (volumen, color, aspecto) y evaluación microscópica (motilidad, concentración, vitalidad e integridad de membrana)

c) De la evaluación del efecto macho:

- Se utilizarán 10 borregas con una condición corporal de 3 a 3.5, se realizará en época no reproductiva, las borregas estarán separadas durante 2 meses de los machos. Par medir el efecto macho, las borregas recibirán una dosis de 125 pg de cloprostenol vía intramuscular el primer día de introducción del carnero y serán expuestas a 3 carneros durante 45 días (RIŞVANLI et al., 2014). Las evaluaciones ecográficas de la actividad ovárica se realizarán cada 4 días durante este periodo y 21 días después de retirar a los machos.

d) El análisis de datos se realizará a través del estadístico R estudio

X. Referencias

Abecia, J., Keller, M., & Chemineau, P. , Delgadillo, J. (2020). Light-induced sexually active rams provoke LH preovulatory surges and enhances LH concentrations in ewes after progestagen treatment. *Heliyon*, 6(3), 9–12. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03529>



Bartlewski, P. M., Beard, A. P., & Rawlings, N. C. (1999). Ovarian function in ewes at the onset of the breeding season. *Animal Reproduction Science*, 57(1–2), 67–88. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(99\)00060-3](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(99)00060-3)

Evans, A. C. O., Duffy, P., Crosby, T. F., Hawken, P. A. R., Boland, M. P., & Beard, A. P. (2004). Effect of ram exposure at the end of progestagen treatment on estrus synchronisation and fertility during the breeding season in ewes. *Animal Reproduction Science*, 84(3–4), 349–358. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2003.12.013>

Fabre-Nys, C., Chanvallon, A., Dupont, J., Lardic, L., Lomet, D., Martinet, S., & Scaramuzzi, R. J. (2016). The “ram effect”: A “non-classical” mechanism for inducing LH surges in sheep. *PLoS ONE*, 11(7), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158530>

Ferreira-Silva, J. C., Filho, F. T., Moura, M. T., Nascimento, P. S., Oliveira, L. R. S., Bartolomeu, C. C., & Oliveira, M. A. L. (2018). Follicular size, luteinizing hormone (LH), and progesterone (P4) levels in postpartum Santa Inês ewes subjected to ram effect combined with suckling interruption. *Livestock Science*, 214, 88–92. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2018.05.016>

Kaulfuss, K. H., Giucci, E., Süß, R., & Wójtowski, J. (2006). An ultrasonographic method to study reproductive seasonality in ewes isolated from rams. *Reproduction in Domestic Animals*, 41(5), 416–422. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2006.00686.x>

Mayorga, I., Mourad, R., Mara, L., Gallus, M., Ulutaş, Z., & Dattena, M. (2019). Organic breeding in Sarda ewes: Utilization of the ram effect in an artificial insemination program. *Small Ruminant Research*, 174(April 2018), 131–134. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.03.018>

Morris, S. T. (2009). Economics of sheep production. *Small Ruminant Research*, 86(1–3), 59–62. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.09.019>

IŞVANLI, A., DEMİRAL, Ö. O., ABAY, M., CANOOĞLU, E., & ÖZALP, G. R. (2014). The Combined Effect of Prostaglandin Administration and Ram Introduction in Multiparous and Nulliparous Sheep in Anestrous Period on Prolificacy. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 20(5), 787–792. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2014.11138>

Rosa, H. J. D., Juniper, D. T., & Bryant, M. J. (2000). The effect of exposure to oestrous ewes on rams' sexual behaviour, plasma testosterone concentration and ability to stimulate ovulation in seasonally anoestrous ewes. *Applied Animal Behaviour Science*, 67(4), 293–305. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00086-1](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00086-1)

Smith, J. T. (2012). The role of kisspeptin and gonadotropin inhibitory hormone in the seasonal regulation of reproduction in sheep. *Domestic Animal Endocrinology*, 43(2), 75–84. <https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2011.11.003>

Ungerfeld, R. (2016). Reproductive response of mature and nulliparous yearling ewes to the ram effect during the non-breeding season. *Small Ruminant Research*, 140, 37–39. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.05.017>



Weems, P. W., Goodman, R. L., & Lehman, M. N. (2015). Neural mechanisms controlling seasonal reproduction: Principles derived from the sheep model and its comparison with hamsters. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 37(January), 43–51. <https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2014.12.002>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

En cuanto a los datos de la caracterización de la estacionalidad reproductiva de la funcionalidad ovárica de las borregas criollas, nos servirá para poder aplicar protocolos de sincronización de celo y aumentar la producción de carne, los datos de evaluación del semen de los carneros nos servirá para determinar la influencia de la estacionalidad reproductiva en los machos y si eso a su vez influiría en la fertilidad de los ovinos criollos, finalmente la evaluación del efecto macho durante la época no reproductiva nos brindará alternativas de reproducción fuera de estación y mayor productividad.

XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

Se contribuirá al estudio del comportamiento reproductivo del ovino criollo, siendo este un recurso nativo importante, y al no existir investigaciones de la caracterización de la función ovárica mediante ultrasonido, durante todo el año, se contribuirá en gran medida. Adicionalmente, conocer los patrones reproductivos del ovino criollo permitirá establecer programas de mejora genética a través del uso de protocolos de sincronización de celo.

ii. Impactos económicos

Al conocer con mas detalle la función ovárica y la aplicación del efecto macho en estación no reproductiva se podrá realizar la sincronización de celo, inducción de la ovulación y poder obtener mayor cantidad de cría en dos años y a mayor productividad mayores ingresos para el criador de ovinos.

iii. Impactos sociales

Se revalorará la crianza del ovino criollo, esta raza tiene bondades como la rusticidad, prolificidad, alta conversión alimenticia, resistencia a enfermedades, cualidades que se deben aprovechar en beneficio de los criadores.

iv. Impactos ambientales

Tradicionalmente se usan hormonas para inducir el celo en ovinos, pero esto causa la contaminación ambiental y presencia de residuos hormonales de la carne. Al conocer la efectividad del efecto macho mediante la inducción



de la ovulación en la borregas, se podrá utilizar en los protocolos de sincronización de celo, sin el uso de hormonas.

- XIII.** Recursos necesarios (Infraestructura, equipos y principales tecnologías en uso relacionadas con la temática del proyecto, señale medios y recursos para realizar el proyecto)

Se contará con los equipos de evaluación seminal que cuenta el laboratorio de biotecnología de reproducción animal del Centro Experimental Chuquibambilla, además se contará con ecógrafo chison ecovet 1 para la evaluación ultrasonográfica y el apoyo de practicantes y trabajadores del Centro experimental Chuquibambilla

- XIV.** Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

La investigación se realizará en el laboratorio de Biotecnología de reproducción animal del centro experimental Chuquibambilla de la Universidad Nacional del Altiplano, ubicado en el distrito Umachiri, provincia de Melgar, región Puno, a una altitud de 3 923 m.s.n.m. y latitud Sur de 14°52'.

- XV.** Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección de los animales		X										
Identificación y registro del peso			X									
Evaluación ecográfica de la actividad ovárica			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Evaluación Seminal del macho			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Separación de las borregas de los machos								X	X			
Inicio del efecto macho										X		
Evaluación ecográfica del efecto macho										X	X	
Redacción del informe final												X

- XVI.** Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Ecógrafo	unidad	12 000.00	1	12 000
Aretes	unidad	3.00	20	60
Gel ecográfico	frasco	100.00	5	500
Laminas portaobjeto	Caja x 50	30.00	3	90
Guantes de diagnóstico	Caja x 50	50.00	3	150
Tinción eosina-nigrosina	frasco	200.00	1	200
Balanza tipo reloj	unidad	150.00	1	150
Pasajes	Boleto de viaje	30.00	20	600
Viáticos	boletas	50.00	20	1000
Apoyo de personal	jornal	30.00	20	600.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Imprevistos				1500
TOTAL				16 850.00