



Efecto del fotoperiodo sobre la producción y reproducción de alpacas en la provincia de Cotopaxi

Effect of photoperiod on the production and reproduction of alpacas in the province of Cotopaxi

Efeito do fotoperíodo na produção e reprodução de alpacas na província de Cotopaxi

Luis Alonso Chicaiza Sánchez ^I

luis.chicaiza@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-8639-7891>

Rafael Alfonso Garzón Jarrín ^{II}

rafael.garzon@utc.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9055-3079>

Correspondencia: luis.chicaiza@utc.edu.ec

Ciencias Técnica y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de julio de 2023 * **Aceptado:** 20 de agosto de 2023 * **Publicado:** 08 de septiembre de 2023

- I. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador.

Resumen

El presente artículo se basó en estudiar el efecto del fotoperiodo sobre la producción y reproducción de alpacas en la provincia de Cotopaxi, el objetivo fue evaluar el efecto que tiene el fotoperiodo sobre la producción y reproducción en alpacas. Asimismo, la metodología utilizada fue fundamentada en la observación directa, manejo y revisión de registros de las comunidades en estudio, como de los centros meteorológicos de la provincia, siendo los datos tomados de mayo 2017 – abril 2018 y categorizados mediante las dos estaciones que tenemos en el país (invierno-verano). Los resultados obtenidos de la investigación, en cantidad de horas luz estudiadas en la estación de invierno-verano, existe mayor horas luz en verano con respecto a invierno, la comunidad de Apahua registro menor horas luz, 65.27 en verano y 56.26 en invierno, siendo la comunidad con menor horas luz entre las tres. En la producción de fibra, existe un mayor volumen en kg, en la estación de invierno, con una media de 2.87 kg por alpaca y en verano 2.61 kg. En reproducción, los mayores valores en tasa de preñez, se dieron en verano casi con el doble de casos en comparación a invierno, mientras que en número de partos existe mayor porcentaje en invierno, justo antes de culminar la estación, con respecto a los pesos de las crías no existe una diferencia significativa, dado que este, fenómeno está más condicionado por la nutrición, que respecto al fotoperiodo.

Palabras Clave: Fotoperiodo; Producción; Reproducción; Estaciones; Alpaca; Registros.

Abstract

This article was based on studying the effect of the photoperiod on the production and reproduction of alpacas in the province of Cotopaxi, the objective was to evaluate the effect that the photoperiod has on the production and reproduction of alpacas. Likewise, the methodology used was based on direct observation, management and review of records of the communities under study, as well as the meteorological centers of the province, with the data taken from May 2017 - April 2018 and categorized by the two stations that we have. in the country (winter-summer). The results obtained from the research, in terms of the number of light hours studied in the winter-summer season, there are greater light hours in summer compared to winter, the community of Apahua recorded fewer light hours, 65.27 in summer and 56.26 in winter, being the community with the fewest hours of light among the three. In fiber production, there is a greater volume in kg, in the winter season, with an average of 2.87 kg per alpaca and in summer 2.61 kg. In reproduction, the highest values

in pregnancy rate occurred in summer with almost double the number of cases compared to winter, while in the number of births there is a higher percentage in winter, just before the end of the season, with respect to weights. of the offspring there is no significant difference, given that this phenomenon is more conditioned by nutrition than by photoperiod.

Keywords: Photoperiod; Production; Reproduction; Seasons; Alpaca; Records.

Resumo

Este artigo baseou-se no estudo do efeito do fotoperíodo na produção e reprodução de alpacas na província de Cotopaxi, o objetivo foi avaliar o efeito que o fotoperíodo tem na produção e reprodução de alpacas. Da mesma forma, a metodologia utilizada baseou-se na observação direta, gestão e revisão de registros das comunidades em estudo, bem como dos centros meteorológicos da província, com os dados retirados de maio de 2017 a abril de 2018 e categorizados pelas duas estações que nós tem no país (inverno-verão). Os resultados obtidos na pesquisa, em termos de número de horas-luz estudadas no período inverno-verão, há maiores horas-luz no verão em relação ao inverno, a comunidade de Apahua registrou menos horas-luz, 65,27 no verão e 56,26 no inverno, sendo a comunidade com menos horas de luz entre as três. Na produção de fibra há maior volume em kg, no inverno, com média de 2,87 kg por alpaca e no verão 2,61 kg. Na reprodução, os maiores valores na taxa de prenhez ocorreram no verão com quase o dobro do número de casos em relação ao inverno, enquanto no número de nascimentos há um percentual maior no inverno, pouco antes do final da estação, em relação ao pesos dos descendentes não há diferença significativa, visto que este fenômeno é mais condicionado pela nutrição do que pelo fotoperíodo.

Palavras-chave: Fotoperíodo; Produção; Reprodução; Temporadas; Alpaca; Registros.

Introducción

El fotoperíodo es un estado que incide directamente en los animales durante la época de reproducción. Esto significa que el inicio de esta etapa está condicionado por las horas de luz y oscuridad, así como por los cambios de temperatura. Este fenómeno puede provocar muchas más consecuencias en nuestros animales de las que nos imaginamos en un primer momento, ya que pueden influir en la reducción de ingesta de alimentos o perjudicar la reproducción. El mecanismo fotoperíodo controla el ciclo sexual en algunos animales domésticos. En los páramos las horas luz son muy variadas dependiendo de la estación del año que se encuentre, los cambios de temperatura

pueden ser abruptos, lo que complica la producción y reproducción en las alpacas, ubicadas en estas zonas, del país.

Alpacas y llamas no exhiben un patrón cíclico de celos como algunas otras especies. Por el contrario, muestran períodos prolongados de receptividad sexual, en que la hembra acepta al macho y se efectúa la monta y cópula, por ende, es muy dificultoso tener empadres controlados en estos animales si no se lleva una base de registros adecuados. La producción alpaquera en la provincia de Cotopaxi no es completamente desarrollada, debido que hay un índice muy alto, deficiente en el manejo de registros, por ende, no se ha podido establecer parámetros productivos y reproductivos, en las comunidades productoras de alpacas.

La selección de alpacas es un proceso mediante el cual se escoge a los mejores animales para la reproducción, que luego serán padres de la siguiente generación. (Bustinza, Ch. Victor. 2001)

Metodología

Descripción de la alpaca

La alpaca, miembro del orden Artiodactyla y de la familia Camelidae, es distintiva por tratarse de la especie de camélido sudamericano más numerosa y pequeña. Parecida a la llama y al guanaco en su aspecto externo, difiere en peso y tamaño puesto que un ejemplar adulto mide entre 81 y 99 centímetros de altura y su peso oscila entre 48 y 84 kilogramos. (Bioenciclopedia, 2010)

Tiene orejas grandes y puntiagudas. El cuerpo es delgado y sobresale un largo cuello angosto; por supuesto, dicho cuello delgado es perceptible cuando no está cubierto de lana, ya que ésta crece hasta 50 centímetros y posee variedad de coloraciones blancas, marrones y negras. El pelaje puede ser de un color uniforme o multicolor. (Bioenciclopedia, 2010). Sus dientes caninos están posicionados en ambos maxilares y miden unos 3 centímetros de longitud. La hembra no tiene los caninos tan desarrollados como el macho, pero con excepción de esta característica, ambos sexos son parecidos físicamente. (Bioenciclopedia, 2010)

La alpaca tiene una distribución reducida; está presente en las regiones andinas de América del Sur a una altura de 5,000 metros sobre el nivel del mar. Vive en Perú, Bolivia, Chile, Ecuador y Argentina, pero en la actualidad está presente también en países como Estados Unidos, Países Bajos, Australia y Nueva Zelanda como consecuencia de su introducción en la década de 1980. A pesar de esto, el 99 por ciento de las alpacas viven en Sudamérica. (Querella, 2015)

Razas de alpacas.

Existen dos razas de alpacas, la Huacaya y Suri. La raza Huacaya es más abundante a pesar de no existir selección a su favor. Es más rústica que la raza Suri y tiene mayor resistencia al medio, están bien adaptadas al clima frío. Las crías son robustas y nacen con abundante lana. El vellón es de apariencia esponjosa y las fibras se alzan casi perpendicularmente al cuerpo. (Enriquez, 2013)

Las alpacas de la raza Suri se encuentran casi exclusivamente en Perú, en general esta raza presenta mayor incidencia de mortalidad y necesita climas más benignos que la Huacaya. Según Barreda (1970), la raza Huacaya tiene un promedio de vida de 11 años, aunque no es poco frecuente ver animales de 16-18 años en plena producción y fecundidad o machos en pleno servicio. La alpaca Suri tiene una fibra lacia, sedosa, larga y de excepcional brillo. (Enriquez, 2013)

Aspectos productivos y reproductivos de las alpacas

Productivos

Características de la fibra de alpaca La industria textil refiere a las fibras de alpaca como fibras especiales y los artículos confeccionados con ellas, están clasificados como artículos de lujo. Como todas las fibras especiales, las fibras de alpaca son flexibles y suaves al tacto, poco inflamables, y poco alergénicas. Además, los tejidos de estas fibras son proclives a la confección de vestidos con excelentes pliegues, apariencia, caída y lustrosidad, que en su conjunto confieren la apariencia de ser nuevos no obstante el tiempo que puedan haber sido usados. (Rccv, 2013). Contrastando con los vellones de ovinos, los rendimientos en limpio de los vellones de alpaca son altos (87% a 95%), lo cual permite un procesamiento industrial menos oneroso. (Quispe E. , 2016)

Las fibras de alpaca y vicuña comparten características de suavidad y exhiben alta resistencia a la tracción (con valores mayores a 40 N/ktex), una condición importante en el proceso industrial. La capacidad de estas fibras de absorber humedad ambiental es baja (máximo 10 a 15%) y por ello no afecta su aspecto. También estas fibras permiten mantener la temperatura corporal debido a contener “bolsillos” microscópicos de aire en la medula que posibilitan que los artículos confeccionados con alpaca puedan ser usados en un amplio rango de climas. (Quispe E., 2016)

Reproductivos.

Anatomía reproductiva.

Los ovarios de la alpaca son de forma globular (1.3-1.9 x 0.9-1.3 x 0.9-1.3 cm), su tamaño varía de acuerdo a las estructuras presentes en los ovarios. El peso aproximado es de 1.9 a 2.4 gramos. En las hembras nulíparas, son aplanadas lateralmente y tienen una superficie irregular debido a la presencia de muchos folículos pequeños. (Mamani, 2014)

En hembras adultas, numerosos folículos de 2 a 5 mm pueden ser observados en la superficie ovárica. Cada ovario está rodeado completamente por un largo pliegue del mesosálpinx con forma cónica denominado bursa ovárica, cuya porción apical forma un amplio orificio circular que comunica con la fimbria del oviducto. (Mamani, 2014)

Los oviductos son conductos delgados y tortuosos, de 15 a 20 cm de longitud, que comunican la superficie del ovario con el útero. Cada oviducto se une a un cuerno uterino a través de un estrecho orificio que forma una papila protuberante. (Mamani, 2014)

El útero de la alpaca y llama es bicornes con forma de Y, se divide en cuernos, cuerpo y cérvix. Los cuernos uterinos con una longitud media de 7,5 cm y un cuerpo de 3 a 5.5 cm, en las hembras no gestantes el órgano se localiza en el interior de la pelvis. (Mamani, 2014) El cérvix tiene de 2 a 3 pliegues anulares y su longitud oscila entre los 2 y 5 cm. La longitud de la vagina varía entre 13 - 15 cm y su diámetro está comprendido entre 3,5 - 5 cm, se caracteriza por tener una mucosa que forma numerosos pliegues. (Mamani, 2014)

1. Fotoperiodo

El fotoperiodo es un estado que incide directamente en los animales durante la época de reproducción. Esto significa que el inicio de esta etapa está condicionado por las horas de luz y oscuridad, así como por los cambios de temperatura. (Canal Hogar, 2016) El fotoperiodo estimula la producción de la hormona melatonina de los animales, sobre todo las aves. Esta hormona participa en la maduración de los folículos ováricos en las hembras y en el aumento de las gónadas de los machos. De esta forma, cuantas más horas de luz haya, más probable es que los animales tiendan a reproducirse. (Canal Hogar, 2016) Todos los seres vivos ajustan sus procesos vitales a las condiciones externas para sacar el máximo aprovechamiento del entorno. Entendemos como fotoperiodo a las horas de luz que tiene un día. (Chemineu, 2010)

Efectos de las variaciones del fotoperiodo sobre la reproducción

Aunque todas las especies son sensibles a las variaciones del fotoperiodo, la intensidad de las respuestas a los cambios luminosos y sus consecuencias varían mucho de una especie a otra (Lozano, 2010). Dentro de las especies «de días cortos», cuya actividad sexual se sitúa durante los

días decrecientes del año, los ovinos y los caprinos son los más sensibles al fotoperiodo, mientras que los porcinos manifiestan respuestas más ligeras a los cambios de la duración del día. Entre las especies «de días largos», como los bovinos, los camélidos, los equinos, estos últimos son más fotosensibles en cuanto a su reproducción. (Lozano, 2010)

La acción del fotoperiodo y los mecanismos fisiológicos. Como en todas las especies de mamíferos, en los pequeños rumiantes, la percepción de los impulsos luminosos tiene su sede en la retina. A continuación, esta información es conducida por el tracto retino-hipotalámico hasta los núcleos supra quiasmáticos y para ventriculares del hipotálamo, antes de pasar por el ganglio cervical superior y llegar finalmente a la glándula pineal. (Ocariz, 2014)

Materiales y Métodos

La investigación se desarrolló en 3 comunidades, APAHUA, ACCHI VAQUERIA y UTC-CEASA. Provincia de Cotopaxi. El estudio se realizó con 176 animales distribuidos en 3 sectores, con diferente altitud como latitud, e igual diseño y metodología.

Tabla 1. Distribución de la población de alpacas Apahua

Distribución de la población de alpacas Apahua		
Estrato	Número	Porcentaje
Hembras adultas mayores de un año	56	64%
Machos adulto mayores de un año	4	5%
Crias hembras menores de un año	11	13%
Crias machos menores de un año	16	18%
Total	87	100%
Distribución de la población de alpacas AcchiVaqueria		
Estrato	Número	Porcentaje
Hembras adultas mayores de un año	40	55%
Machos adulto mayores de un año	15	21%
Crias hembras menores de un año	5	7%
Crias machos menores de un año	13	18%
Total	73	100%
Distribución de la población de alpacas UTC-CEASA		
Estrato	Número	Porcentaje
Hembras adultas mayores de un año	8	50%
Machos adulto mayores de un año	2	13%
Crias hembras menores de un año	2	13%
Crias machos menores de un año	4	25%
Total	16	100%

Grafico 1 Distribución de la población de alpacas Apahua

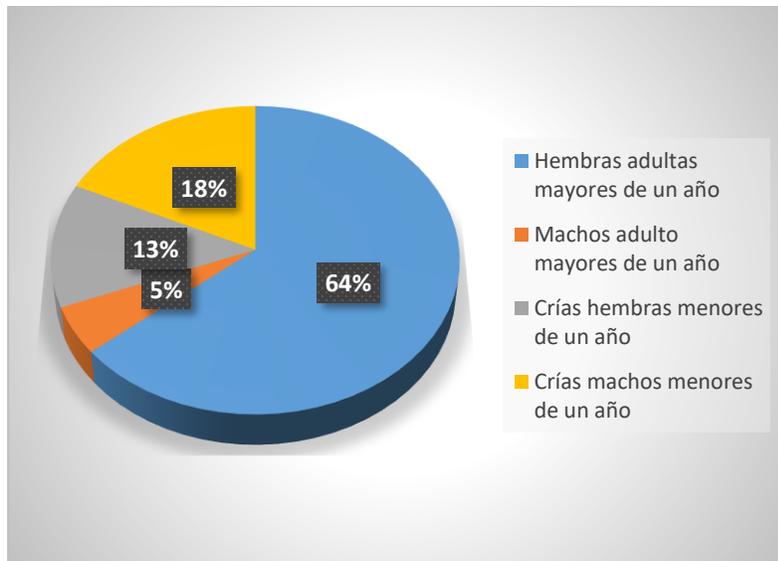


Grafico 2: Distribución de la población de alpacas AcchiVaqueria

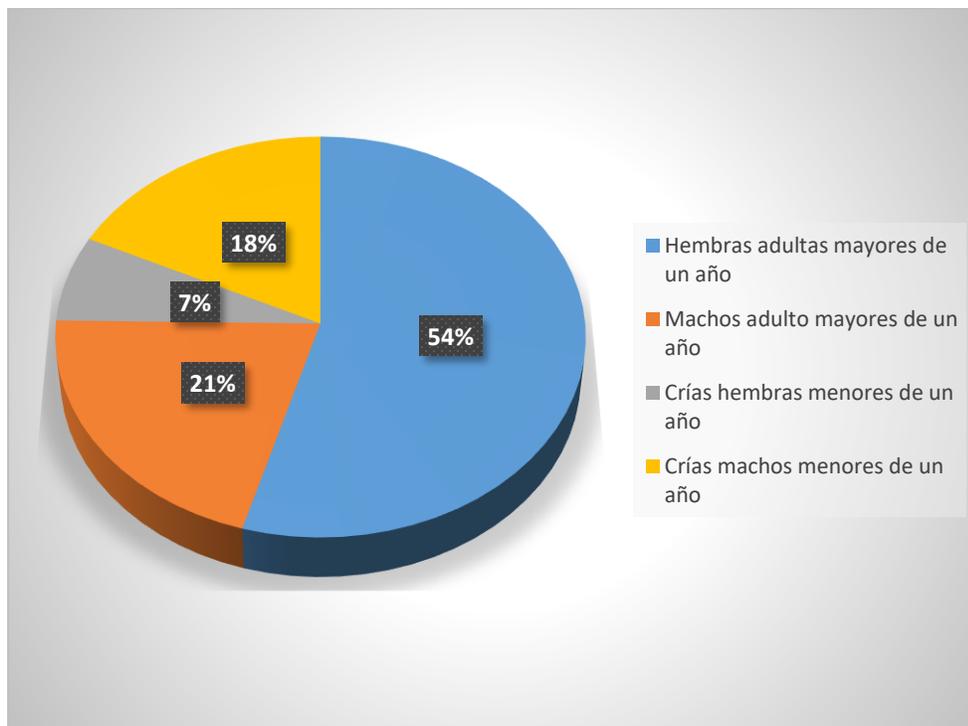


Grafico 3: Distribución de la población de alpacas UTC-CEASA

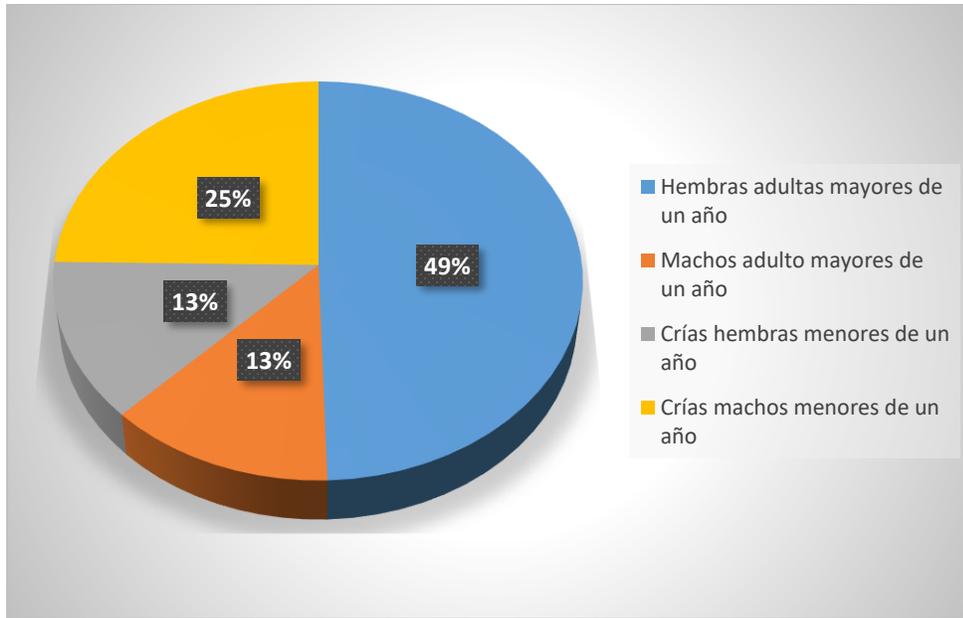
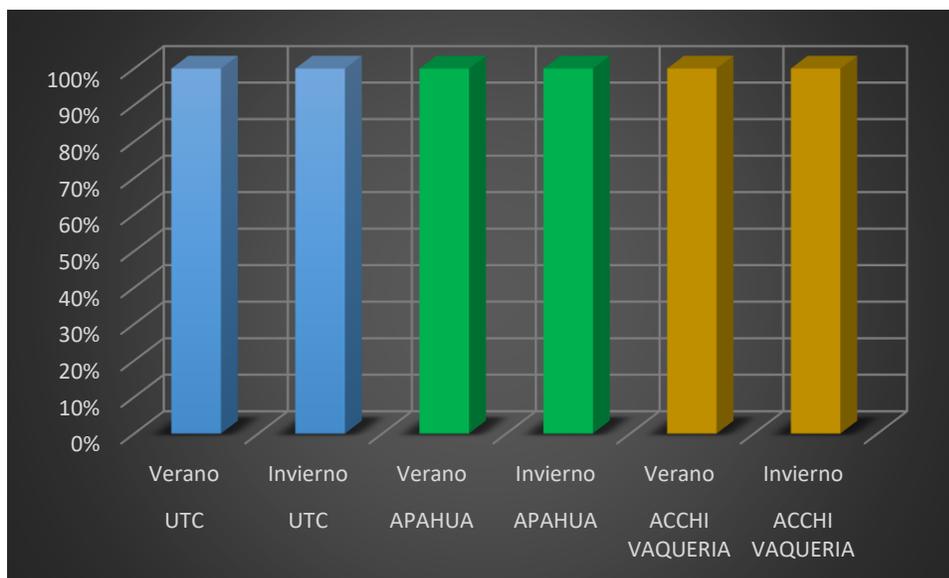


Gráfico 4. Horas luz registrada en cada comunidad según la estación del año.



En consecuencia, se puede apreciar que en la comunidad de Apahua se registra 65.27 horas luz en verano y 56.76 horas luz en invierno, es decir en verano esta zona tiene mayor número de horas luz, pero respecto a las comunidades de Acchi Vaqueria y UTC esta zona posee el menor número de horas luz en las dos temporadas (verano, invierno). Por otro lado, en la comunidad de UTC se registra el mayor número de horas luz respecto a las zonas de Apahua y Acchi Vaqueria, tanto en verano como en invierno con 148.73 horas luz y 142.75 horas luz respectivamente. En general se

podría decir que en temporada de verano se registra el mayor número de horas luz en las tres comunidades, Apahua, Acchi Vaqueria y UTC, mientras que en la temporada de invierno el registro de horas luz disminuye.

El aumento de horas luz en la estación de verano se debe a que la nubosidad es menor en verano y otoño y máxima en invierno, los lugares más altos de la tierra son los que menor horas luz reciben al día por el mismo hecho de que existe mayor cantidad de nubes circulantes (Fernandez, 2016).

Conclusión

Concluimos que las horas luz son muy variadas, en la estación de verano e invierno, en las zonas productoras de alpacas, en la zona de mayor altitud existen menor horas luz tanto en verano como en invierno (Apahua) con respecto a las demás zonas en estudio y la zona de menor altitud es la que mayor horas luz tiene (UTC), existe una diferencia muy marcada de horas luz, verano es la estación que mayor horas luz tiene e invierno menor horas luz en promedio día, mes y año, este fenómeno está condicionado por la cantidad de nubes existentes, por la altitud y latitud.

Los parámetros reproductivos, es una de las causales por la cuales se llevó a cabo este proyecto, las horas luz juegan un papel fundamental en este proceso, el mayor número de preñez, se presentó en la estación con mayor, horas luz existentes, correspondiente a la estación de verano, y los partos se dieron más en invierno que en verano, por la estacionalidad reproductiva que presentan los camélidos sudamericanos

Referencias

- Agro Sur. (2013). Recuperado el 07 de 08 de 2018, de http://mingaonline.uach.cl:88021997000200010&script=sci_arttext, Altoandín. (2017). Recuperado el 07 de 08 de 2018, de <http://www.scielo.org.pe:29572017000300011>
- Araya, D. (27 de 03 de 2009). metodología para gerefenciacion de elementos emisores . Obtenido de <http://www.ubiobio.cl/miweb/webfile/media/222/Espacio/2008/02%20Dahyann%20Araya%20PAG%2025%20A%2046.pdf>

- Flores, M. P. (2011). Recuperado el 01 de 08 de 2018, de http://cybertesis.unmsm.edu.pe: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/1352/Cervantes_fm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Juan, A. (2012). <http://infoalpacas.com.pe>. Recuperado el 13 de 01 de 2018, de http://infoalpacas.com.pe/wp-content/uploads/2016/02/Capitulo_09.pdf
- Lozano, O. G. (19 de 11 de 2010). Recuperado el 26 de 07 de 2018, de <http://www.gaceta.udg.mx: http://www.gaceta.udg.mx/Hemeroteca/paginas/230/230-17.pdf>
- Mamani, C. (2014). <http://cybertesis.unmsm.edu.pe>. Recuperado el 12 de 01 de 2018, de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3947/1/Mamani_mc.pdf
- Molina, D. (2012). Recuperado el 01 de 08 de 2018, de <https://www.scribd.com: https://www.scribd.com/document/192158155/Fisiologia-y-endocrinologia-de-lareproduccion-en-alpacas-y-llamas>
- Molina, S. E. (2010). <https://es.scribd.com>. Recuperado el 23 de 01 de 2018, de <https://es.scribd.com/document/192158155/Fisiologia-y-endocrinologia-de-lareproduccion-en-alpacas-y-llamas>
- Ocariz, H. L. (02 de 2014). Recuperado el 21 de 07 de 2018, de https://www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/283317966_La_Glandula_Pineal_La_Melatonina_el_Fotoperiodo_y_la_Sexualidad_Animal
- Pacomarca. (2010). Obtenido de <http://www.pacomarca.com: http://www.pacomarca.com/compromiso-social.html>
- Pando, S. (2011). Recuperado el 07 de 08 de 2018, de <http://infoalpacas.com.pe: http://infoalpacas.com.pe/wp-content/uploads/2016/05/20443961.pdf>
- PERU, B. S. (31 de julio de 2010). Alpaca y algodón peruanos. Obtenido de <http://prendasdealpacayalgodon.blogspot.com/2010/07/tomemos-consciencia-yapoyemos-los.html>
- Puente, W. (2010). TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN. Obtenido de <http://www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm> 46
- Querella, S. (2015). Recuperado el 20 de 07 de 2018, de <http://www.profesorenlinea: http://www.profesorenlinea.cl/fauna/alpaca.htm>
- QuestionPro. (2015). Recuperado el 01 de 08 de 2018, de <https://www.questionpro.com: https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html>

- Quispe, E. (12 de 2016). <https://www.researchgate.net>. Recuperado el 12 de 01 de 2018, de https://www.researchgate.net/publication/232005017_Produccion_de_fibra_de_alpaca_lama_vicuna_y_guanaco_en_Sudamerica
- Quispe, E., Rodríguez, T., Iñiguez, L., & Mueller, J. (2011). Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. Perú.
- Raggi S., L. A., Jiliberto F., E. A., Mac Niven R., V., & Urquieta M., B. (2012). Recuperado el 12 de 07 de 2018, de https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_completa/0,1421,SCID%253D13919%2526ISID%253D430,00.html
- Rccv. (2013). <http://revistas.ucm.es>. Recuperado el 14 de 01 de 2018, de <http://revistas.ucm.es/index.php/RCCV/article/viewFile/41413/39528>
- Salinas, J. (2012). <http://www.bomberosbaza.es>. Recuperado el 20 de 12 de 2017, de <http://www.bomberosbaza.es/wp-content/uploads/2008/07/interpretacion-de-terminosmeteorologicos-segun-la-aemet.pdf>
- Sanchez, M. (03 de 2010). Recuperado el 01 de 08 de 2018, de <http://www.uco.es>: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/22_11_59_MASTER_CORDOBA_1.pdf
- Santiago, J. (agosto de 2012). Capítulo 7: Camellos, llamas y alpacas. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/T0690S/t0690s0c.htm>
- Seminario IEE. (2003). Tecnicas de investigacion. Obtenido de http://profesores.fib.unam.mx/jlfl/Seminario_IEE/tecnicas.pdf
- Tierra, Mundo. (2013). Recuperado el 22 de 07 de 2018, de <https://tierra.tutitempo.net>: <https://tierra.tutitempo.net/ecuador/apahua-ec000470.html>
- Universidad de Chile. (2004). <http://web.uchile.cl>. Recuperado el 10 de 01 de 2018, de http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_simple/0,1423,SCID%253D9998%2526ISID%253D473%2526PRT%253D9975,00.html
- Universidad de Chile. (2011). Recuperado el 12 de 07 de 2018, de <http://web.uchile.cl>: http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_simple/0,1423,SCID%253D9996%2526ISID%253D473%2526PRT%253D9975,00.html
- BUSTINZA, CH. VICTOR. 2001 La alpaca, 1º edición, editorial IIPC-FMVZ –UNA-PUNO

Ortega Pasato Luis Alberto 2018. Efecto del Fotoperiodo sobre la Producción y Reproducción de Alpacas en la Provincia de Cotopaxi.

Manual de alpaquero 1996. Disponible en:
https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/978/1/Huanca-manual_del_alpaquero.pdf

© 2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).