



ANEXO 1

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

1. Título del proyecto

CONTROL DEL ESTRÉS POSDESTETE EN ALPACAS AL PASTOREO MEDIANTE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA

2. Área de Investigación

Área de investigación	Línea de Investigación	Disciplina OCDE
Nutrición animal	Ciencia y producción animal	Ciencias agrícolas

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"/>

5. Datos de los integrantes del proyecto

Apellidos y Nombres	Roque Huanca Bernardo
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	950905190
Correo Electrónico	b.roque@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Benito López Diannett
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	990858037
Correo Electrónico	dbenito@unap.edu.pe

Apellidos y Nombres	Ávila Felipe Francisco Marino
Escuela Profesional	Medicina Veterinaria y Zootecnia
Celular	950685554
Correo Electrónico	pacomochica@gmail.com

I. Título

Control del estrés posdestete en alpacas al pastoreo mediante la suplementación alimenticia.

II. Resumen

El proceso del destete es uno de los eventos más estresantes que puede contribuir a la morbilidad y mortalidad en alpacas al pastoreo. El objetivo del proyecto es controlar el estrés posdestete mediante la suplementación alimenticia, medible a través de la respuesta en salud y producción. Se utilizarán 30 crías destetadas (15 machos y 15 hembras) del Centro de Reserva Genética de Charcahuallata-Antauta, divididas en tres grupos por sexo, para ser alimentados con tres dietas: control T0 (sin suplemento), tratamientos T1 y T2 (suplemento con dietas de 12 y 14% de proteína, respectivamente), ofrecidos en una cantidad de 200 g/día, durante 90 días. La alimentación base estará conformada por pastos naturales asociados (*Muhlebergia fastigiata* y *Festuca dolichophylla*), durante 8 h/día. Las variables a evaluar serán el estado de salud de los animales, la ganancia de peso vivo y la relación beneficio costo. Los datos se

analizarán mediante el análisis de varianza en diseño completo al azar y la comparación de medias con la prueba de Dunnett.

III. Palabras clave

Alpacas, beneficio costo, destete, estrés, peso vivo, proteína, suplementación

IV. Justificación del proyecto

El proceso del destete es uno de los eventos más estresantes que puede contribuir a la morbilidad y mortalidad de las crías (Neam et al., 2019). La morbilidad antes del destete, aunque con una baja tasa de mortalidad, es uno de los problemas más registrados en la crianza de llamas y alpacas (Sharpe et al., 2009); y la elevada mortalidad de las crías es uno de los principales factores que limitan la productividad de los camélidos sudamericanos (Martín et al., 2010). El destete, definido como la separación cruenta del binomio madre-cría, constituye una práctica ganadera necesaria que le impone a la cría estresores nutricionales, sociales, físicos y psicológicos provocando alteraciones en las respuestas conductuales y fisiológicas, y una reducción transitoria de la función inmunológica después del destete, afectando su salud y bienestar (Lynch et al., 2019), manifestándose con cambios en la tasa de crecimiento y una elevación de los niveles sanguíneos de cortisol, desde 32.5 ng/mL, 2 días antes del destete hasta 64.7 ng/mL, 3 días después del destete (Bravo et al., 2001), lo cual conduce al retraso de la función reproductiva (García et al., 1999), inclusive muerte por emaciación durante el final del invierno o inicio de la primavera (Björklund, 2014)-

La separación colectiva, donde todas las madres son removidas a la vez, como ocurre en el destete de alpacas, causa mayor estrés que los grupos donde solo algunas madres se remueven a la vez (Holland & Hoffman, 1996), siendo los factores estresantes los antagonistas de la biosíntesis de tejido corporal, el apetito y la conversión alimenticia (Gabler et al., 2019), con las consecuentes pérdidas de peso, en perjuicio del crecimiento. Así mismo afecta el eje hipotálamo-pituitaria-adrenal (HPA) y la actividad neuronal del recién destetado (Yu et al., 2019). El destete es un estresante para las hembras y crías que pierden peso (Pollard et al., 1993). Puesto que el destete es una práctica necesaria para asegurar la eficiencia reproductiva, a través de acelerar la recuperación de la madre después del parto, a fin de incrementar las tasas de preñez, por lo que es necesario disminuir el estrés (Enríquez et al., 2011).

El abrigo con chalecos protectores del frío, como práctica en el manejo, posibilita disminuir la mortalidad y mejorar el crecimiento de las crías de alpacas (Valenzuela et al., 2020). La suplementación con alimento sólido, proporcionada antes y después del destete, puede reemplazar gradualmente la leche materna mientras la cría todavía está en contacto con la madre, fomentando así la independencia de la madre lo antes posible, a fin de disminuir la angustia (Weary et al., 2008). Así mismo, Una buena alimentación posdestete mediante pastos cultivados permite adelantar la función reproductiva de alpacas y llamas hembras incrementando la producción de los rebaños (García et al., 1999); sin embargo, no se tiene referencias sobre la suplementación con alimentos balanceados en alpacas tuis destetadas, lo cual puede ser una estrategia importante en la crianza de alpacas en la gran altitud de los Andes. Es necesario incentivar la introducción de técnicas efectivas de destete, esto es posible en base al uso de suplementos alimenticios, que tenga la capacidad de sustituir en algún grado la leche materna, sin afectar negativamente la ganancia de peso y la vulnerabilidad de las crías al combate de las enfermedades (Macuchapi, 2006).

La suplementación alimenticia es una estrategia útil para disminuir el estrés del destete. Los terneros suplementados con concentrado antes del destete tienen una menor reducción de linfocitos WC1+, mayor porcentaje de linfocitos CD4+ y concentración de proteína total, y pasan más tiempo recostados después del destete, en comparación con los terneros no suplementados (Neam et al., 2019). La reducida densidad de energía en la dieta afecta significativamente el rendimiento en crecimiento y la respuesta inmunológica de los corderos (Lynch et al., 2012). Los niveles reducidos de energía en la dieta impactan significativamente



el metabolismo de las proteínas a pesar de que las dietas proporcionen proteínas adecuadas; en consecuencia, los animales con dietas deficientes en energía exhiben una utilización reducida de nutrientes, un crecimiento reducido y una inmunidad mediada por células comprometida que acompaña a un inicio retardado de la respuesta humoral; en cambio, con la suplementación, todos estos efectos se invierten (Singh et al, 2013).

El proyecto plantea investigar el control del estrés posdestete en alpacas al pastoreo, mediante la suplementación alimenticia sobre, en un período de máxima restricción alimenticia, donde las pasturas no cubren los requerimientos de los animales, originando el retraso en el desarrollo de los animales, tanto por la escasa disponibilidad de pastos como por el corte del suministro de leche materna, tornándose más crítico en las zonas más secas o con poca disponibilidad de agua, poniendo en riesgo el desarrollo corporal de las alpacas hembras que deben alcanzar a 33 kg de peso vivo para ingresar a la fase de reproducción en el primer año de edad.

V. Antecedentes del proyecto

Una serie de mecanismos morfológicos, fisiológicos y psicológicos que dan como resultado comportamientos específicos aseguran que el joven busque el cuidado de su madre y que ella responda en consecuencia. En condiciones naturales, la supervivencia del recién nacido depende del establecimiento de un vínculo social fuerte y duradero con la madre (Enríquez et al., 2011).

La población de alpacas de las dos razas, así como su distribución en el territorio nacional. Según estimado de CONACS, en el año 2001 habría una población de 3 041 598 alpacas, El departamento de Puno es el que posee la mayor proporción de alpacas seguido por Cusco, Huancavelica y Arequipa. Esto está en relación con la extensión de las praderas alto andinas existentes (FAO, 2005). Por su localización entre la cordillera de los andes sobre los 4000 metros de altitud, aprovechan el uso de los pastos naturales alto andinos mediante la crianza de los camélidos sudamericanos domésticos (Yaranga, 2009).

Los camélidos sudamericanos fisiológicamente están adaptados a zonas de grandes altitudes donde la cantidad de forraje es limitada y los alimentos se hallan altamente constituidos por carbohidratos estructurales que son difíciles de digerir; son animales con buena capacidad selectiva, durante la masticación logran una buena fragmentación de los alimentos fibrosos y buena mezcla con la saliva; su actividad fermentativa es más continua en comparación a otros rumiantes y combinado con una mayor eficiencia de digestión y mejor aprovechamiento de los alimentos (Ramos, 2015).

Trabajos realizados menciona que la menor ganancia de peso en la pradera nativa se debería a la menor calidad nutritiva que presenta este pasto, la que se hace más crítica en la estación seca (Franklin, 1982).

En el manejo de los tuis destetados es necesario tener en cuenta que las alpacas recién destetadas requieren de mucha tranquilidad y los pastos deben ser de buena calidad, debido a que los animales pasan de una alimentación líquida de alto valor proteico, como la leche, a una alimentación seca. Para esto es necesario tener buena disponibilidad de agua, los animales recibirán tratamiento sanitario en el momento oportuno (Ramos de la Riva, 2010).

Es posible realizar el destete, tanto en llamas como en alpacas, a una temprana edad, si se dispone de estrategias de suplementación que permitan alcanzar el peso óptimo deseado (Ricardo Robles & Gutierrez, 2020).

La suplementación es la adición de insumos alimenticios a la dieta base (forraje) con a la finalidad de cubrir una deficiencia de nutrientes. La suplementación puede tener diferentes objetivos: a) Aumentar la carga animal en la superficie disponible para pastoreo; b) Aumentar la producción animal en una determinada carga; y c) Elevar el número de animales por área, así como la producción animal (a y b) (Florez, A. y Malpartida, 1992).

Estudios realizados por Diaz (1990), menciona en su trabajo realizado en la comunidad de



Túpac Amaru (Macusani – Carabaya), que el peso vivo de alpaca Huacaya es de 21.57 kg para tuis de 1 año. Además, indica que el peso vivo está influenciado por la escasez de recursos forrajeros y por la sobre capitalización.

Según estudios realizados utilizando suplementos alimenticios en la Estación Experimental de Ilpa del INIA se muestra que durante el periodo de acostumbramiento los animales sometidos al tratamiento testigo (R0) mantuvieron su peso e incluso experimentaron un ligero aumento, debido a que no sufrieron ningún tipo de estrés al encontrarse al pastoreo libre; sin embargo, en los tratamientos R1 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado), R2 (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo + urea + melaza) y R3 (heno de alfalfa + heno de avena + soya+ afrecho de trigo + maíz grano + harina de pescado+ urea + melaza) los tuis sufrieron un cuadro de estrés al ser destetados y al adaptarse a un sistema de crianza muy diferente (crianza intensiva), por esta razón tuvieron un ligero descenso en su peso, hasta de 0.3 kg de peso vivo por la ración suministrada(Ramos, 2015). Por otro lado, el tratamiento 1 (R1) que fue el que tuvo mejor comportamiento entre las raciones suministradas, obtuvo una ganancia neta de 7.50 kg, que significa el incremento de 31.96 % con respecto al peso registrado al inicio del experimento para esta ración. El tratamiento 2 (R2) tuvo una ganancia neta de 5.92 kg, que representa el 24.84 % de variación con respecto al peso vivo inicial. Con la ración 3 (R3) se obtuvo una ganancia neta promedio de peso vivo de 4.91 kg, la misma que significa un incremento de 20.96 % con respecto al peso inicial, por lo que el autor opto como la mejor ración 1 (R1) con mejores resultados en ganancia de peso.

Mackfarlane (2001), suplementó a crías de alpacas destetadas a los cinco meses de edad, que fueron sometidos a tres tratamientos y/o suplementación alimenticia: a) sustituto lácteo; b) heno de alfalfa; c) alimento concentrado y el testigo (crías que permanecieron con la madre y fueron alimentadas exclusivamente de pradera nativa. La suplementación con alimento concentrado tuvo mayor efecto ($p < 0.05$) en la mayoría de las variables (peso vivo, ganancia de peso vivo, perímetro torácico, largo de mecha, seguido del suplemento de heno de alfalfa y sustituto lácteo, quienes influyeron significativamente en el destete, recuperación y la post-fertilidad de las madres, comparadas con el testigo.

Otros estudio sobre La fertilidad de las alpacas de los grupos machos y hembras ambos con dieta suplementada lograron 80 % de fertilidad, el grupo de machos en pasto natural y hembras suplementadas reflejaron 76.70 %, estos fueron superiores al grupo de reproductores alimentados a base de pastos naturales que solamente fertilizaron 50.0 % y el grupo de machos suplementados y hembras a base de pastos naturales mostraron fertilidad de 53.3 %; estos a la prueba de Ji cuadrada evidenciaron diferencias significativas (Quispe, 2017).

Según trabajos de investigación realizados en el Centro de Investigación y Producción “La Raya” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional del Altiplano, sobre el “efecto de la suplementación alimenticia en la fertilidad de alpacas machos y hembras por inseminación artificial”, donde Se seleccionaron 8 alpacas machos (reproductores) y 120 alpacas hembras con crías recién nacidas, distribuidos al azar en dos grupos de tratamiento (sin y con dieta suplementada). La distribución de los animales experimentales se realizó por sexo y alimentación, el Suministro de la dieta suplementada según Los animales del grupo control (T1) de 4 machos y 60 hembras fueron pastoreados sobre pastos naturales y los animales del grupo (T2) igual de 4 machos y 60 hembras fueron pastoreados en pastos naturales después de haber sido suplementados con 14% Proteína cruda (PC) y 2275.46 de energía metabolizable (EM) en kilocalorías (Kcal)/Kg. La dieta suplementada inicialmente fue suministrada en la cantidad de 3 Kg (durante la primera semana) por corral para 15 alpacas, lo que es equivalente a 200 g/alpaca, desde las 6.00 a 9.00 horas del día por un periodo de 45 días. Los resultados muestran que Bajo las condiciones en las que se realizó el trabajo, se determinó que la suplementación con la dieta suplementada (heno de alfalfa + heno de avena + vitaminas) no tiene efecto sobre la calidad de semen: con respecto al volumen, motilidad, concentración, vitalidad y morfología espermática en alpacas. pero La



actividad ovárica fue mayor en alpacas con suplementación con la dieta suplementada, el tamaño folicular fue de 9.12 mm y en pastos naturales 6.30 mm ($P \leq 0.05$). Sin embargo, en el número de folículos no tuvo efecto la dieta suplementada. El efecto de la dieta suplementada no influyó en la tasa de fertilidad a los 21 días pos inseminación artificial de las alpacas (Barreda, 2017). Lamentablemente existe muy pocos trabajos sobre conversión alimenticia en camélidos, esto debido en parte a las características de crianza de los camélidos sudamericanos (San Martín et al., 2009).

La mayor parte de la información disponible sobre consumo en los camélidos sudamericanos proviene de estudios comparativos con ovinos bajo condiciones estabuladas. Así consumos comparativos entre alpacas y ovinos e entre llamas y ovinos, obtuvieron promedios de consumo de materia seca de 1.8 % y 2.0 % del peso vivo en alpacas y llamas respectivamente (san Martín, 1996).

Quilla (1986) demostró que los corderos destetados entre 8 -11 semanas de edad, no mostraron diferencias significativas, cuando usaron suplementos de torta de algodón, cebada grano y quinua. En este experimento se observó, que la quinua produce aumento de crecimiento de corderos lactantes, con mayor influencia en corderos hembras, por lo que se recomienda el uso de raciones con quinua, pero alternando por semanas.

En los estudios realizados sobre influencia de la suplementación de raciones sobre la ganancia de peso vivo en tuis machos suri-CIP ILPA en el año 2015, para peso vivo en la quinta quincena del tratamiento encontraron que la ración 1 conformado por (heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) es el mejor con un promedio de 30 kg, en ganancia de peso presentando diferencia significativa en relación a los demás tratamientos (Ramos, 2015).

En el altiplano norte, centro y sur de Bolivia, Murillo y Aguilar (2003), realizaron un estudio del efecto de la suplementación estratégica de llamas madres. Los tratamientos aplicados fueron originados, por dos factores; Factor correspondiente a la suplementación de llamas lactantes en los dos primeros tercios de lactación y un segundo factor fue la edad de las madres, el diseño que se aplicó fue el diseño completamente al azar, donde se concluye que si bien es posible aumentar significativamente el peso final de las madres y mejorar la producción promedio de peso vivo del rebaño, el costo medio de producción tiende a subir conforme suba la suplementación.

Otros estudios que realizaron engorde de llamas bajo diferentes regímenes alimenticios durante 90 días donde en el periodo de 0-30 días encontraron una mayor ganancia de peso ($P < 0.05$) en llamas de dos años (183 g/d) que en las de un año de edad (146 g/d). La ganancia de peso fue mayor en la estación de lluvia (171 g/d) que en la estación seca (136 g/d). Al evaluar el régimen alimenticio observaron mayor ganancia de peso en ryegrass + trébol (199 g/d) y Phalaris + trébol (182 g/d) que en la pradera nativa (78 g/d) (García et al., 1999).

También, Ramos (2015), menciona en su estudio sobre la suplementación de raciones en ganancia de peso vivo en tuis machos suris, que la relación beneficio/costo para su tratamiento 1 (R1= heno de alfalfa + heno de avena + soya + afrecho de trigo+ maíz grano + harina de pescado) es de 1.28, a comparación con su tratamiento testigo obtuvo una relación B/C de 1.06, a lo cual con el tratamiento 1 se obtuvo una ganancia extra por cada tratamiento y la mayor rentabilidad con 27.52 %.

VI. Hipótesis del trabajo

El estrés posdestete en alpacas al pastoreo se puede controlar mediante la suplementación alimenticia.

VII. Objetivo general

Evaluar el control del estrés posdestete en alpacas al pastoreo mediante la suplementación alimenticia.



VIII. Objetivos específicos

- Determinar el estado de salud.
- Determinar la ganancia de peso vivo.
- Estimar la relación beneficio costo.

IX. Metodología de investigación

9.1 Ámbito experimental

El experimento se realizará en el centro de reserva genética de Charcahuallata – Antauta ubicado a 6 kilómetros del centro poblado del distrito de Antauta, provincia de Melgar, departamento de Puno, en las coordenadas UTM (ESTE: 360079 – OESTE 8414841) a una altitud de 4360 m.

9.2 Instalaciones

Las instalaciones estarán conformadas por tres corrales construidas y fijadas con puertas individuales y dos comederos para los grupos de tratamiento que serán suplementados y un corral sin comedero para el grupo control.

9.3 Animales

Se utilizarán treinta tuis de alpacas (15 machos y 15 hembras) de 8 a 10 meses de edad, clínicamente sanas que serán distribuidas en 3 grupos de 10 animales, en las cuales cada grupo será de cinco machos y cinco hembras.

9.4 Fase experimental

La fase experimental tendrá una duración de 90 días, previo acostumbramiento de 7 días.

9.5 Alimentos y alimentación

Para el experimento se utilizará heno de avena procesado mecánicamente a 12 mm de tamaño de partícula, suplementos de energía, proteína y minerales, con los cuales se elaborará mezclas suplementarias con dos niveles de consumo de proteína 12 y 14 %, según las recomendaciones nutricionales para alpacas en crecimiento (Van Saun, 2006). La alimentación en base de pastoreo que estará conformada por pastos naturales de la asociación *Muhlebergia fastigiata* y *Festuca dolichophylla*, donde serán pastoreados por un período diario de 8 horas luego de ser suplementados. Previo a un período de acostumbramiento de 7 días, serán suplementadas durante 90 días en una cantidad diaria de 200 g por alpaca(animal), para los tratamientos T1 y T2, respectivamente.

Se utilizarán 30 tuis machos y hembras de alpacas Huacaya posdestete, divididos en tres grupos de tratamientos: control sin suplementación (T0) y suplementación de dieta con dos niveles de proteína cruda 12% (T1) y 14% (T2),

los tuis pos destete serán alimentados con las dietas experimentales en un horario de 7-9 am, El suministro del suplemento se realizará en forma diaria en una cantidad de 200 g por alpaca, luego serán pastoreados en pastos naturales de la asociación *Muhlebergia fastigiata* y *Festuca dolichophylla*, por un período diario de 8 horas, Los animales del grupo control se encontrarán en un sistema de pastoreo de 8 horas diarias sin consumo de suplemento; previo a un período de acostumbramiento de 7 días. El suplemento se elaborará con avena picada y fuentes de energía, proteína y minerales según las recomendaciones nutricionales para alpacas en crecimiento.

9.6 Metodología

9.6.1. Determinación la ganancia de peso

La ganancia de peso vivo se determinará mediante el registro de pesos inicial y final, con una balanza digital de plataforma con capacidad de 500/0.1 kg de sensibilidad, instalada y adecuada del centro de reserva.

9.6.2. Determinación del estado de salud

El estado de salud, para lo cual se registrarán animales enfermos y será determinado mediante la morbilidad, bajo la siguiente fórmula:

$$\text{Morbilidad, \%} = \frac{\text{Número de tuis enfermos}}{\text{Número de tuis en observación}} \times 100$$

9.6.3. Determinación de la relación beneficio/costo (B/C)

Comparar de forma directa los beneficios y costos para calcular la relación (B/C), primero se allá la suma de los beneficios descontados, traídos al presente, y se divide sobre la suma de los costos también descartados.

Para una conclusión acerca de la variable de un proyecto, bajo este enfoque, se debe tener en cuenta la comparación de la ración B/C hallada en comparación con 1, así tenemos lo siguiente:

-B/C > 1 indica que los beneficios superan los costos, por consiguiente, el proyecto debe ser considerado.

-B/C = 1 aquí no hay ganancia pues los beneficios son iguales al costo.

-B/C < 1, muestra que los costos son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

9.6.4. Análisis estadístico

Los datos se expresarán en medidas de tendencia central y dispersión, tales como el promedio y la desviación estándar. El análisis de los datos se realizará mediante un análisis de varianza en diseño completo al azar (DCA) con tres grupos de tratamientos y sus correspondientes réplicas. Por tener un grupo control las medias los tratamientos se contrastarán mediante la prueba de múltiple de Dunnett ($\alpha = 0.05$), sujeto al siguiente modelo aditivo lineal:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Siendo:

Y_{ij} = Respuesta obtenida en el i-esimo tratamiento en la j-esima repetición,

μ = media poblacional,

T_i = Efecto del i-esimo tratamiento,

E_{ij} = error experimental.

X. Referencias

- Björklund, C. (2014). *Diseases and causes of death among camelids in Sweden*. Upsala.
- Bravo, P. W., Garnica, J., & Aviles, E. (2001). Short communication: Cortisol concentrations in the perinatal and weaning periods of alpacas. *Animal Reproduction Science*, 67, 125–129. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(01\)00112-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(01)00112-9)
- Enríquez, D., Hötzel, M. J., & Ungerfeld, R. (2011). Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 53(28), 1–8. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-53-28>
- Gabler, N. K., Helm, E. T., & De Mille, C. (2019). Impact of weaning stress, disease, and diet on pig performance, intestinal function and integrity. *Journal of Animal Science*, 97(S2), 31.
- García, W., Pezo, D., Franco, E., San Martín, F., & Novoa, C. (1999). Crecimiento Post Destete Y Obtención De Peso Apropiado Para El Empadre En Alpacas Y Llamas. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 10(2), 39–42. <https://doi.org/10.15381/rivep.v10i2.6714>
- Holland, J. L., & Hoffman, R. M. (1996). Weaning stress is affected by nutrition and weaning methods. *Pferdeheilkunde*, 12(3), 257–260. <https://doi.org/10.21836/PEM19960319>



- Lynch, E. M., Mcgee, M., Doyle, S., & Earley, B. (2012). Effect of pre-weaning concentrate supplementation on peripheral distribution of leukocytes, functional activity of neutrophils, acute phase protein and behavioural responses of abruptly weaned and housed beef calves. *BMC Veterinary Research*, 8(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-8-1>
- Lynch, E., Mcgee, M., & Earley, B. (2019). Weaning management of beef calves with implications for animal health and welfare. *Journal of Applied Animal Research*, 47(1), 167–175. <https://doi.org/10.1080/09712119.2019.1594825>
- Macuchapi, D. C. (2006). *Comparación de la suplementación alimenticia al destete con la crianza tradicional de llamas en praderas nativas*. Universidad Mayor de San Andrés, Cochabamba.
- Martín, C., Pinto, C. E., & Cid, M. D. (2010). Camélidos sudamericanos: Estado sanitario de sus crías. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 4(1), 37–50.
- Neam, R. I., Ilie, D., Enculescu, M., Săplăcan, S., & Czisster, T. L. (2019). The Weaning Stress Effect on Calf Behaviour and Performances. *Research Journal of Biotechnology*, 14(3), 40–43.
- Pollard, J. C., Littlejohn, R. P., & Davis, G. H. (1993). Changes in liveweight and behaviour of alpaca dams and offspring following weaning. *New Zealand Veterinary Journal*, 41(4), 161–165. <https://doi.org/10.1080/00480169.1993.35762>
- Sharpe, M. S., Lord, L. K., Wittum, T. E., & Anderson, D. E. (2009). Pre-weaning morbidity and mortality of llamas and alpacas. *Australian Veterinary Journal*, 87(1–2), 56–60. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2008.00377.x>
- Singh, V. K., Pattanaik, A. K., Goswami, T. K., & Sharma, K. (2013). Effect of Varying the Energy Density of Protein-adequate Diets on Nutrient Metabolism, Clinical Chemistry, Immune Response and Growth of Muzaffarnagari Lambs. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, 26(8), 1089–1101. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12712>
- Valenzuela, S., Benites, R. M., Moscoso, J. E., Youngs, C. R., & Gomez-Quispe, O. E. (2020). Impact of cria protection strategy on post-natal survival and growth of alpacas (Vicugna pacos). *Veterinary and Animal Science*, (in press). <https://doi.org/10.1016/j.vas.2020.100162>
- Weary, D. M., Jasper, J., & Hötzel, M. J. (2008). Understanding weaning stress. *Applied Animal Behaviour Science*, 110, 24–41. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.03.025>
- Yu, C.-H., Chen, C.-Y., & Chang, C.-C. (2019). The immediate effects of weaning stress on the hypothalamus - pituitary - adrenal alteration of newly weaned piglets. *J Anim Physiol Anim Nutr.*, 103(2), 1–6. <https://doi.org/10.1111/jpn.13104>
- Barreda, J. L. (2017). Efecto de la suplementación alimenticia en la fertilidad de alpacas machos y hembras por inseminación artificial. Tesis Universidad Nacional del Altiplano.
- Bravo, P. W., Garnica, J., & Aviles, E. (2001). Short communication: Cortisol concentrations in the perinatal and weaning periods of alpacas. *Animal Reproduction Science*, 67, 125–129. [https://doi.org/10.1016/S0378-4320\(01\)00112-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4320(01)00112-9).
- Diaz, A. (1990). *La crianza familiar de alpacas y llamas en comunidades campesinas de Tupac Amaru- Macusani*. Puno-Perú.
- FAO. (2005). Situación Actual De Los Camélidos Sudamericanos En Perú. *Fao, Situación actual de los camélidos sudamericanos en Perú. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo de la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la*, 1–62. https://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/situacion
- Franklin, W. (1982). *biology, ecology and relationship to man of the south american camelids*.
- Gabler, N. K., Helm, E. T., & De Mille, C. (2019). Impact of weaning stress, disease, and diet on pig



- performance, intestinal function and integrity. *Journal of Animal Science*, 97(S2), 31.
- García, W., Pezo, D., Franco, E., San Martín, F., & Novoa, C. (1999). Crecimiento Post Destete Y Obtención De Peso Apropiado Para El Empadre En Alpacas Y Llamas. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 10(2), 39–42. <https://doi.org/10.15381/rivep.v10i2.6714>.
- Genin, D., Villca, Z., & Abasto, P. (1994). Diet selection and utilization by llama and sheep in a high altitude-arid rangeland of Bolivia. *J. Range Manage.*, 47, 245–248.
- Murillo, E. y Aguilar, c. 2003. Evaluación de Suplementación de Llamas Lactantes en Tres Comunidades del Altiplano Boliviano. III Congreso Mundial Sobre Camélido. Potosí (Bolivia). Pp.383-387.
- Quilla, R. 1986. Edad del destete de corderos en pasturas naturales y cultivadas Universidad Nacional del Altiplano. Puno (Perú). pp. 39.
- Quispe, M. (2017). Efecto de la suplementación alimenticia en la fertilidad de alpacas machos y hembras por empadre natural. Universidad Nacional del Altiplano.
- Ramos, A. (2015). Influencia de la suplementación de raciones sobre la ganancia de peso vivo en tuis machos suri-CIP *ILPA*.
- Ramos de la Riva, V. (2010). *Manual de crianza y manejo de alpacas y llamas*. 60.
- Robles, Ricardo, & Gutierrez, G. (2020). Ganancia de peso y rendimiento de carcasa de llamas (Lama glama) dientes de leche sometidas a engorde con cuatro tipos de alimentación fattening under four feeding types. *31*(1), 1–9.
- San Martin, F. H., Olazabal, J. L., & Carcelen, F. C. (2009). Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. *20*(2), 187–195.
- Van Saun, R. J. (2006). Nutrient requirements of South American camelids: A factorial approach. *Small Rum. Res.*, 61, 165–186.
- Wheeler, J. C., Russel, A. J. F., & Redden, H. (1995). Llamas and Alpacas: Pre-conquest breeds and post-conquest hybrids. *Journal of Archaeological Science*, 22(6), 833–840. [https://doi.org/10.1016/0305-4403\(95\)90012-8](https://doi.org/10.1016/0305-4403(95)90012-8)
- Yaranga, R. M. (2009). Alimentación De Camelidos Sudamericanos Y Manejo De Pastizales. *UNCP- Facultad De Zootecnia*, 1–36.
- Yu, C.-H., Chen, C.-Y., & Chang, C.-C. (2019). The immediate effects of weaning stress on the hypothalamus - pituitary - adrenal alteration of newly weaned piglets. *J Anim Physiol Anim Nutr.*, 103(2), 1–6. <https://doi.org/10.1111/jpn.13104>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

El resultado de este trabajo de investigación contribuirá en el aporte de datos para la alimentación con la suplementación de alimentos en tuis al destete permitiendo una mayor ganancia de peso.

XII. Impactos esperados

12.1. Impactos en Ciencia y Tecnología

Los resultados del presente trabajo serán de referencia para mejorar la alimentación de las alpacas específicamente en tuis pos destete.

12.2. Impactos económicos

El confinamiento de los animales implica alimentación a base de cultivos forrajeros que afecta la economía del productor ganadero; sin embargo, al tener conocimiento de los requerimientos nutricionales de los camélidos sudamericanos se lograra mayor



productividad y mayor eficiencia alimenticia de esta manera los productores de camélidos sudamericanos obtendrán mayor ingreso económico. además, los escasos pasturas ya no será un problema, En la actualidad los consumidores son exigente en cantidad y calidad organoléptica, para obtener mejores resultados en la rentabilidad costo beneficio de la carne requisitos que pueden ser cubiertos por animales jóvenes y bien alimentados.

12.3. Impactos sociales

La población de criadores de alpacas serán los beneficiados con los resultados obtenidos, para prevenir los efectos del estrés y lograr una mayor viabilidad de crías y una mayor proporción de animales para la producción y la reproducción, y el beneficio de producción de carne en buen estado y de animales tiernos como el mercado lo prefiere.

12.4. Impactos ambientales

Con la suplementación alimenticia y al pastoreo se aprovecharán mejor las dietas experimentales sin dejar alimentos residuales disminuyendo la contaminación ambiental.

XIII. Recursos necesarios

13.1. Infraestructuras o instalaciones

Potrerros para la alimentación de cada grupo de tratamiento.

Manga para pesado de los animales.

Galpón para la alimentación de los animales.

13.2. Equipos

Balanza capacidad de 100 kg para pesar animales.

Balanza digital tipo plataforma de 200/0.01 kg para pesar alimentos.

Molino picador forrajero.

13.3. Recurso animal

30 animales (alpacas huacaya –Tuis).

13.4. Insumos alimenticios

Pacas de heno de avena.

Subproductos de trigo.

Polvillo de arroz.

Maíz molido.

Torta de soya.

Harina integral de soya.

Pasta de algodón.

Harina de pescado.

Carbonato de calcio.

Suplamin Difos.

Sal común.

13.5. Otros materiales

Collares de identificación de animales según tratamiento 30 unidades.



Comederos y bebederos.

Registros de campo.

Cámara fotográfica.

13.6. Localización del proyecto (indicar donde se llevará a cabo el proyecto)

El experimento se realizará en el centro de reserva genética de charcahuallata, se encuentra ubicado a 6 kilómetros del centro poblado del distrito de Antauta, provincia de Melgar, departamento de Puno, en las coordenadas UTM (ESTE: 360079 – OESTE 8414841) a una altitud de 4360 m.

Extensión. Tiene una extensión territorial de 142.75 hectáreas, conformado por pequeña área de bofedal, gran extensión de pajonal en seco y ladera.

Vías de comunicación. Tiene vías de articulación terrestre, desde la Ciudad de Juliaca hacia el predio Charcahuallata, en base a cuatro (04) tramos: Juliaca – Azángaro (78 km.), Azángaro–San Antón (40 km.), San Antón a desvío a Charcahuallata (45 km) y del desvío al predio (5 km).

13.7. Cronograma de actividades

Actividad	Trimestres												
	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaboración del proyecto	x												
Presentación		x											
Recolección de datos						x	x	x	x				
Procesamiento de muestras										x	x	x	
Análisis de datos										x	x	x	
Presentación de resultados													x

XVI. Presupuesto

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S./.)	Cantidad	Costo total (S./.)
Animales	Unidades	150	30	4500
Pacas de heno de avena	Unidades	15	30	450
Subproductos de trigo	kg	1.2	30	36
Polvillo de arroz	kg	1	30	30
Maíz molido	kg	1.5	10	15
Torta de soya	kg	2.5	5	12.5
Harina integral de soya	kg	2.5	8	20
Pasta de algodón	kg	2.8	5	14
Harina de pescado	kg	3.8	5	19
Carbonato de calcio	kg	0.35	3	1.05
Sal común	kg	0.3	1	0.3
Recipientes (lavadores)	unidades	8	45	360
Sacos	unidades	1	10	10
Pasajes	global	1	500	500
Imprevistos	global	1	200	200
Total				6,167.85