

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de bloques multinutrientes en Alpacas Huacaya (Lama pacos) tuis mayores (1 a 2 años) en el Centro Experimental Alpaicayan UNDAC – 2018

Línea: Biotecnología, sanidad y reproducción animal

Sub línea: Nutrición, alimentación animal, pastos y forrajes

Responsable: MSc. Humberto SANCHEZ VILLANUEVA

Integrantes: Mg. Eva Teófila CUBA SANTANA
Dra. María Isabel DE LA CRUZ OROSCO
Mg. Nicéforo VENTURA GONZALES

Cerro de Pasco – Perú

2018

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
INSTITUTO CENTRAL DE INVESTIGACIÓN



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de bloques multinutrientes en Alpacas Huacaya (Lama pacos) tuis mayores (1 a 2 años) en el Centro Experimental Alpaicayan UNDAC – 2018

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado de la jornada científica

Mg. Elmer MANYARI LEIVA

PRESIDENTE

Mg. Cesar PANTOJA ALIAGA

MIEMBRO

EQUIPO INVESTIGADOR:

Responsable:

MSc. Humberto SANCHEZ VILLANUEVA

Integrantes:

Mg. Eva Teófila CUBA SANTANA

Dra. María Isabel DE LA CRUZ OROSCO

Mg. Nicéforo VENTURA GONZALES

Colaboradores

Adrián SÁNCHEZ BAZÁN

Estudiante

Elizabeth Katerin SÍNCHE MELÉNDEZ

Estudiante

RECONOCIMIENTO

A la Administración del Centro Experimental Alpaicayan, que apoyo la realización del trabajo facilitando las alpacas e instalaciones.

A los estudiantes del VI ciclo de la EP Zootecnia Pasco, por su apoyo con mano de obra en la elaboración del bloque multinutrientes y en la conducción de la investigación.

RESUMEN

El estudio se planteó con el objetivo de evaluar bloques multinutrientes en la alimentación de 40 Alpacas Huacaya tuis mayores en pastoreo (1 a 2 años; 20 machos y 20 hembras distribuidos equitativamente en tratamientos con y sin adición de bloque), en el CE Alpaicayan Undac Pasco a 4340 msnm; se preparó el bloque con un perfil de 14% PC, 2,4 Mcal. EM, 8,2% FC, 0,26 % de Ca y 0,8 % de P en base de insumos comerciales (82,15 % subproducto de trigo, 10% melaza de caña, 5% maíz molido, 1 % de torta de soya, 1% de harina de pescado, 1% de urea, 0,5% de sal iodada y 0,25% de Premix vitamínico mineral) y aditivos (cemento, cal y agua); los resultados se analizaron estadísticamente bajo un diseño bloque completamente randomizado y un arreglo factorial 2A x 2B ($p < 0.05$); el consumo voluntario del bloque fue bajo (en machos oscilo entre 10,8 a 17,1 g ; en hembras 9,2 a 11,9 g. Se obtuvo incrementos diarios de peso entre 19 a 27,6 g en el grupo testigo y entre 21 a 33,6 g en los animales que consumieron bloque). Se concluye que el consumo de bloque fue bajo, a pesar de ello se logró mejores valores de incremento diario de peso, quedando como una alternativa superado el consumo voluntario con acostumbramiento temprano.

Palabra clave: Bloque multinutriente, suplementación nutricional, alpacas tui mayor.

SUMMARY

The study was designed with the objective of evaluating the multi-nutrient blocks in the diet of 40 Alpacas Huacaya tuis older in grazing (1 to 2 years, 20 males and 20 females distributed equally in treatments with and without block addition), in the CE Alpaicayan Undac Pasco at 4340 meters above sea level; The block was prepared with a profile of 14% PC, 2.4 Mcal. EM, 8.2% FC, 0.26% Ca and 0.8% P based on commercial inputs (82.15% wheat by-product, 10% cane molasses, 5% ground corn, 1% cake) of soybeans, 1% fishmeal, 1% urea, 0.5% iodized salt and 0.25% mineral vitamin premix and additives (cement, lime and water), the results will be statistically analyzed in a block design random and a 2A x 2B factorial arrangement ($p < 0.05$): Voluntary block consumption was low (in males I oscillate between 10.8 to 17.1 g, in females 9.2 to 11.9 g) Daily increases were recorded of weight between 19 to 27.6 g in the control group and between 21 to 33.6 g in the animals that consumed block.) It is concluded that the consumption of a block was low, even though it is better values of daily increase in weight, leaving as an alternative overcome voluntary consumption with early adjustment.

Keyword: Multinutrient block, nutritional supplementation, alpacas tui mayor.

INTRODUCCIÓN

Las Alpacas son camélidos sudamericanos originarios de los Andes Peruanos, donde han sido domesticadas desde el tiempo de las culturas pre – Incaicas; se cría en altitudes desde 3,500 hasta más de 4,500 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas que varían desde los -20 °C hasta los 30° y alimentándose exclusivamente con pastos naturales con predominancia de gramíneas.

Es conocido el déficit de nutrientes en el pasto natural, especialmente proteína, energía, fósforo y otros necesarios para lograr una óptima actividad reproductiva. Bajo dicho marco ecológico, las Alpacas son consideradas como especies con baja tasa de fertilidad en relación a otros mamíferos domésticos, solo un 50% de los servicios entre machos y hembras fértiles terminan en gestación. Las casuísticas de baja fertilidad abarca: altas tasas de mortalidad embrionaria, debilidad de los tejidos fetales maternos, bajo rendimiento reproductivo y probablemente son consecuencia directa de un estado de subnutrición alimenticia.

A la baja fertilidad, se agrega una alta incidencia de mortalidad por debilidad de las crías, durante los primeros días del nacimiento causado por la enterotoxemia, enfermedad bacteriana que puede llegar a matar hasta un 70% de las crías.

El rol de la nutrición en la reproducción sugiere la posibilidad de lograr mejores resultados, si se aplica alguna estrategia sobre los requerimientos proteicos y energéticos en el actual sistema de crianza. El presente estudio plantea la posibilidad de mejorar la ganancia de peso y mayor desarrollo corporal en Alpacas de 1 a 2 años (tuis mayores) en base al aporte de nutrientes que se encuentran deficitarios en el pasto

natural y suelos altoandina, la estrategia de mejora de la alimentación se realizó mediante la asignación de bloque multinutriente a Alpacas Huacaya tuis mayores (1 a 2 años) criadas en el Centro de Investigación Alpaicayan UNDAC Pasco.

La investigación planteo una alternativa tecnológica (basada en la suplementación con bloques multinutrientes) que conjuntamente con la alimentación tradicional (basada en pastos naturales) satisfaga los requerimientos nutritivos de Alpacas Huacaya tuis mayores, permitiendo mayor incremento de peso, por ende, mejor calidad de vida y mayores ingresos para el criador alpaquero y su entorno familiar.

Se busca plantear una alternativa clara, asequible y de fácil adopción por el productor.

ÍNDICE

RECONOCIMIENTO	iv
RESUMEN	v
SUMMARY	vi
INTRODUCCIÓN	vii
ÍNDICE.....	ix
JUSTIFICACIÓN	1
OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....	2
MARCO TEÓRICO.....	3
MATERIALES Y METODOS.....	14
RESULTADOS	27
DISCUSION.....	37
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	42
ANEXOS	47

JUSTIFICACIÓN

El proyecto de investigación “Evaluación de bloques multinutrientes en Alpacas Huacaya (*Lama pacos*) tuis mayores (1 a 2 años) en el Centro Experimental Alpaicayan UNDAC - 2018” se justificó ampliamente por las siguientes razones:

Justificación científica:

Se siguieron los rigurosos pasos que contempla la metodología de la investigación científica, lográndose demostrar la veracidad de la Hp, valorándose la tecnología de bloques adoptada.

Justificación económica:

Dado que PI permitió mejoras en la ganancia de peso, cuantificado económicamente resulto favorable para el CE Alpaicayan.

Justificación social:

El PI enfocó su instalación, desarrollo, seguimiento, ejecución y evaluación en el CE Alpaicayan, entidad que dada su condición de falta de apoyo permitió revalorar su condición para realizar investigaciones en beneficio de los criadores alpaqueros del entorno.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

OBJETIVOS

- **General**

Evaluar bloques multinutrientes como suplemento de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores.

- **Específicos**

- a) Evaluar el consumo voluntario del bloque multinutriente
- b) Evaluar el incremento de peso

HIPÓTESIS

- **General:**

Hp: Una adecuada evaluación de bloques multinutrientes permitirá mejorar la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores en el CE Alpaicayan Pasco.

Ha: Una adecuada evaluación de bloques multinutrientes no permitirá mejorar la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores en Pasco.

- **Específico:**

CONSUMO VOLUNTARIO

Hp: La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, permitirá mejorar el consumo voluntario.

Ha: La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, no permitirá mejorar el consumo voluntario.

GANANCIA DE PESO

Hp: La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, permitirá mejorar la ganancia de peso.

Ha: La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, no permitirá mejorar la ganancia de peso.

MARCO TEÓRICO

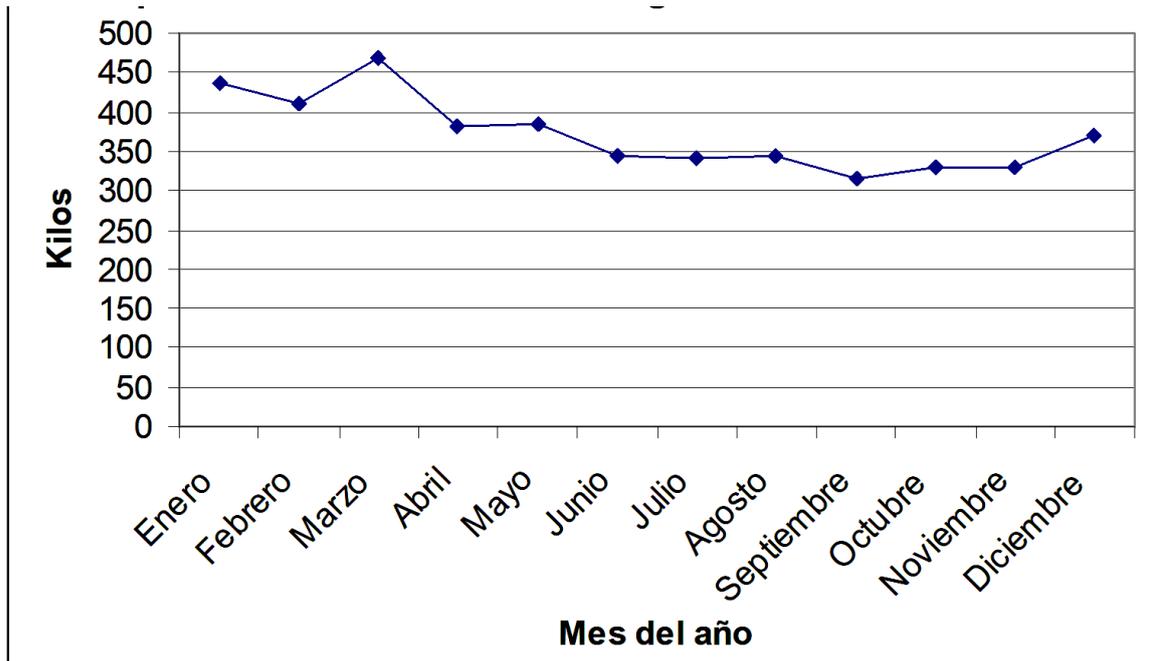
1.1 General

De acuerdo a datos de la ONERN (1982), el Perú cuenta con una extensión superficial de 123 millones de Has., de los cuales la superficie cubierta con pastos naturales abarca una extensión de 16'906,460 Ha. y los pastos cultivados apenas 409,448 Ha. Según dicha referencia, la zona alto andina que abarca alturas entre 3 300 a 4 700 msnm está cubierta por pastos naturales, lo que constituye el recurso renovable más importante en dicha zona.

Lamentablemente dicho recurso viene siendo mal utilizado por las comunidades y ganaderos; lo que condiciona muy baja capacidad de soporte y por ende baja productividad animal. Según el CENAGRO (1994) la capacidad de soporte de los pastos naturales por motivos de mal manejo del recurso (sobrepastoreo, quema indiscriminada, ausencia de cercos) es muy baja y no supera, por lo general a 1 unidad ovino/Ha/año. Al respecto Flores (1998) estiman que 96.8% de las hectáreas con pastos naturales no reciben ningún tipo de manejo (riego, deshierbo, recalce, abonamiento, conservación) y solo 3.2% (aproximadamente 550 mil Ha) son manejadas con alguna tecnología de conservación; consecuencia de ello y en términos de condición forrajera, sólo 0.10% es de tipo excelente, 11.4% buena, 30.6% regular y 57.9% pobre y muy pobre.

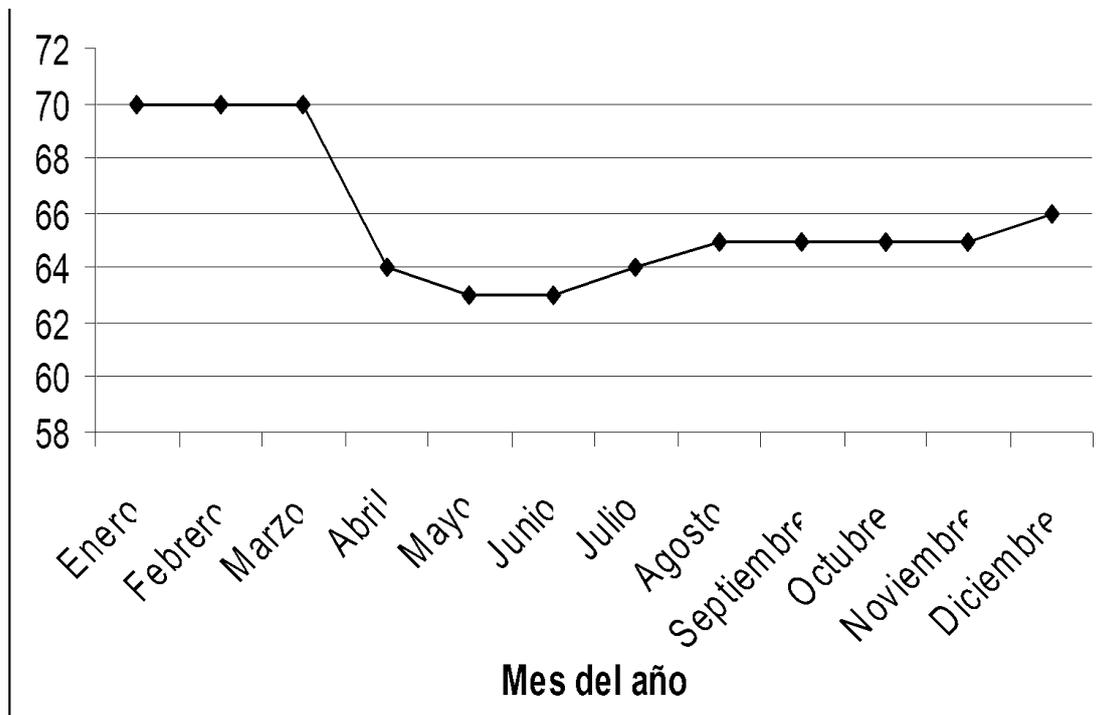
Por otro lado, el recurso pasto no es estable en su producción de materia seca (MS), de acuerdo a Flores (2010), la producción de materia seca varía en función a la época del año, siendo mayor en época de lluvias (noviembre a marzo) y menor en época seca (abril a octubre), tal como se aprecia en la Figura 1 para el caso de una pastura de condición regular.

Figura 1. Producción mensual MS (kg/Ha) - PN condición regular



Asimismo, la digestibilidad (evaluador de la calidad nutritiva) in vitro de la materia seca, desciende en los meses con escasez de lluvias. Ver Figura 2.

Figura 2. Digestibilidad "in vitro" MS (%) - PN condición regular



El medio ambiente también se ve afectado por dicha realidad, un impacto desfavorable identificado en la crianza de ganado, radica en la producción natural de metano por especies rumiantes como los vacunos, ovinos y camélidos sudamericanos, lo que ha sido señalado por Moss et. al. (2000). Asimismo, estudios de Fernández et. al. (2010) Indican que en el Perú, la alta emisión de metano (CH₄) proveniente de ganado bajo sistemas al pastoreo es explicado por la pobre calidad del forraje (pasturas nativas alto andinas) que en muchos casos limita los sistemas de producción debido a las condiciones medioambientales desfavorables, pobre manejo, los bajos consumos así como por la baja eficiencia de utilización de nutrientes para producir carne o leche.

En ese sentido, se han planteado algunas estrategias que ayudan a mejor utilización de los alimentos y por lo tanto a la reducción de la emisión de CH₄ como son:

- a) Mejora de la calidad de las pasturas (pastos cultivados, fertilización, etc.)
- b) Incremento en uso de carbohidratos de alta fermentabilidad (granos, melaza)
- c) Tratamiento físico de forrajes
- d) Tratamiento con urea y minerales a dietas de baja calidad (Ej. bloques de urea-melaza) y
- e) Uso de compuestos modificadores del medio ambiente ruminal.

La baja producción de materia seca en términos de cantidad y calidad condiciona baja producción y productividad animal. Existen antecedentes de estudios con empleo de bloques multinutrientes en alimentación animal, entre ellos:

El bloque multinutrientes (BMN) es un suplemento para rumiantes en forma sólida y compacta que facilita el suministro de nutrientes, energía y de sustancias terapéuticas; de manera lenta y progresiva, con un consumo regulado. Además, por sus características físicas, facilita su almacenamiento, transporte, distribución y suministro a los animales (Instituto de Ciencia Animal, 1990).

Sansoucy (1986), señala que las materias primas más utilizadas para su elaboración son las siguientes: la melaza (proporciona energía y minerales), la urea (aporta nitrógeno no proteico), las sales minerales (contienen los minerales esenciales), la cal viva (es fuente de calcio y además sirve para darle una consistencia sólida al bloque) y el afrecho de trigo (suministra proteína, fósforo, energía y actúa como agente absorbente de la melaza).

Los BN por el olor y sabor de la melaza son bien aceptados por los rumiantes, estos atributos inducen al animal a lamer el bloque, por lo tanto, los nutrientes están disponibles para los microorganismos ruminales y para el animal en forma continua (Preston & Leng, 1987). Este suplemento mejora el ecosistema ruminal, provocando una mejor utilización de las pasturas maduras y de los recursos fibrosos de cosechas por los rumiantes (Sansoucy, 1987).

1.2 Bloques multinutrientes en rumiantes

En el Perú, Fernández et al. (1997) en la provincia de Cajamarca, suplementaron con BMN a ganado ovino criado en pasto natural; los BMN se elaboraron con la técnica de comprensión en frío y tuvieron como componentes: melaza, urea, subproductos de trigo, polvillo de arroz, harina de pescado, cemento y sal común; evaluados estadísticamente los resultados ($p < 0.01$) la suplementación con BMN generó ganancias diarias de peso entre 22 a 44 gr por ovino y el testigo solo 1 gr.; asimismo el consumo del BMN osciló entre 90 a 120 gr diarios por ovino.

Ore (1999) en la EE. Santa Ana - Huancayo, evaluó el efecto de BMN con proteína soluble y proteína protegida en vacas en producción de leche criadas en pastoreo con pastos cultivados en estado regular. Finalizado el estudio halló que la vaca suplementada con BMN con proteína protegida produjeron 8.013 Kg/día, promedio comparativamente mayor en 0.9 Kg cuando los BMN tuvieron proteína soluble y mayor en 1.85 Kg/día del lote sin suplemento.

En llamas, Tola-Paz et al. (2015) evaluó el incremento de peso pos desteté en bloques multinutrientes (BMN), ensilaje de cebada (ESC) y el pastoreo tradicional en llamas. En el trabajo de campo se utilizaron 27 llamas pos desteté de 2 meses \pm dos semanas, distribuidos al azar en 3 grupos de suplementación alimenticia BMN, ESC y los testigos sin suplementación, el pesaje de las crías se realizó cada 15 días de cada a horas 06:00a 09:00 a.m. durante 105 días. Los BMN estaban constituidos: harina de cebada 12.5%, harina de alfalfa 12.5%, harina de broza de quinua 12.5%, harina de broza de haba 12.5%, arcilla 10%, urea 5%, sales minerales 5%, melaza 30%. Ensilaje de cebada 65%, urea 5%, melaza 30%. El testigo se basó en el pastoreo, propio de la zona. Los BMN consumieron 117.33 kg, ESC 464.1 kg y los testigos solo estuvieron con el pastoreo tradicional y sin suplemento. El incremento de peso promedio de 0.41 kg por llama en BMN, ESC 0.25 kg por llama, los testigos se tuvo una pérdida de peso de -2.6 kg por animal. El registro de pesada a lo largo de los 105 días, se evidenció una disminución del peso en los testigos de 36.389 a 34.772 kg final, esto puede deberse al sistema de pastoreo tradicional sin suplementación. En los BM incremento de 38.611 a 42.333 kg con un aumento promedio de 3.722 kg a diferencia ESC, se incrementó de 36.056 a 338.389 Kg 2.633 Kg. Concluyendo que la suplementación con bloques multinutricionales es satisfactoriamente aceptable a diferencia del tratamiento con ensilaje de cebada, siendo mucho mejor a comparación a los testigos (sin suplemento alguno).

1.3 Bases teóricas – científicas

El efecto benéfico de los bloques multinutrientes en rumiantes en pastoreo, de acuerdo a se basa en la teoría del efecto sobre el ECOSISTEMA RUMINAL. Inicialmente los bloques se utilizaban para suministrar al animal nitrógeno no proteico o nitrógeno fermentable, hoy en día se conoce que todo esto tiene fundamentos mucho más técnicos: principalmente se desea mejorar el ecosistema ruminal en la medida en que se regula el nivel de amoniaco de éste, permitiendo incrementar el número de microorganismos ruminales lo cual permite una mayor eficiencia en la digestión de fibra y una menor degradación de proteína, estableciendo de ese modo un equilibrio energético en el animal. El bloque

multinutrientes (BMN) es un suplemento para rumiantes en forma sólida y compacta que facilita el suministro de nutrientes, energía y de sustancias terapéuticas; de manera lenta y progresiva, con un consumo regulado. Además, por sus características físicas, facilita su almacenamiento, transporte, distribución y suministro a los animales (Instituto de Ciencia Animal, 1990). Por otra parte, este suplemento se prepara con materias primas disponibles en la región, lo que garantiza su elaboración permanente a bajo costo, al compararlo con los suplementos comerciales.

Este suplemento mejora el ecosistema ruminal, provocando una mejor utilización de las pasturas maduras y de los recursos fibrosos de cosechas por los rumiantes (Sansoucy, 1987).

1.4 Requerimientos nutritivos de Alpacas

Los CSA están bien adaptados a áreas donde la cantidad de forraje está limitada y los nutrientes se hallan altamente diluidos por carbohidratos estructurales que son difíciles de digerir. Estas características son propias del hábitat donde se originaron (Altiplano), en él hay largos períodos de sequía durante el año (normalmente en el año hay 4 meses secos) y son frecuentes ciclos de años secos. Bajo estas condiciones y debido a las características selectivas, reducido consumo, mayor tiempo de retención de la digesta en su tracto digestivo, además de estar fisiológicamente adaptadas para sobrevivir en zonas de gran altitud, los CSA son las especies mejor adaptadas para aprovechar la escasa y fibrosa vegetación de los ecosistemas de montaña (San Martín y Bryant, 1987).

Los CSA se clasifican dentro de los animales rumiantes, estos animales presentan características digestivas, anatómicas y funcionales que les permiten obtener energía y proteínas a partir de alimentos no utilizables por el hombre, siendo por ello no competitivos.

Las características morfológicas y funcionales no son motivo de esta revisión, no obstante se entregan algunas descripciones generales de los principales

mecanismos de adaptación al medio ambiente, en lo referente a la nutrición y alimentación de los CSA.

a) Conducta de pastoreo

Los CSA en general tienen un patrón de comportamiento de pastoreo diferente de las demás especies, presentando características especiales como la pequeñez de las patas, con una almohadilla plantar que sostiene en forma balanceada un cuerpo ágil y liviano, esto permite que las praderas naturales no se deterioren con el pisoteo. Por otra parte al realizar la prehensión de los pastos no lo hacen jalando o arrancando la vegetación como los ovinos, bovinos y caprinos, sino que llevan a cabo un corte que conserva mejor el estrato herbáceo (Bustinza, 1986).

Estudios experimentales han indicado que el consumo de pastos, comparativamente con el ovino, es menor para mantener y hacer posible la producción de una determinada unidad de cuerpo. También se ha observado que al ser pastoreados en pastos frescos y cultivados, no presentan timpanismo, fenómeno generalizado en otras especies rumiantes (Bustinza, 1985).

Las alpacas prefieren las zonas más húmedas para alimentarse, ingiriendo una alta proporción de hojas, lo que aumenta aún más en la época lluviosa, en cambio las llamas hacen una selección de gramíneas altas y fibrosas. En general se acepta que la alpaca prefiere pastorear forrajes que crecen en terrenos húmedos y la llama prefiere pastorear sectores más xeromórficos (Raggi, 1989).

En relación a la conducta de pastoreo en el secano mediterráneo, actualmente sólo se conocen los antecedentes entregados por Simonetti y Fuentes (1981), que estudiaron el efecto del guanaco en semicautiverio sobre el matorral, por su conducta de ramoneo, comparándolo con cabras y conejos. Según estos autores el efecto sobre la vegetación arbustiva de la zona central se puede reflejar en 2 situaciones, la primera un proceso de defoliación y la segunda la destrucción de

plántulas de los arbustos. El efecto de eliminación de plántulas obtenido por estos autores, indica que la cabra y el conejo eliminan masivamente las plántulas de arbustos ubicadas entre árboles adultos, en cambio el guanaco tendría muy poco efecto sobre las plántulas de arbustos. Por otro lado, el consumo de arbustos por parte del guanaco también es bajo, lo que lleva a la conclusión de que los guanacos son esencialmente pastoreadores y el ramoneo no es una conducta importante en su relación trófica con la vegetación.

b) Composición botánica de la dieta.

La alpaca consume mayormente gramíneas altas en la estación de lluvias y gramíneas bajas en la estación seca (Tapia y Lazcano, 1970). En comparación con el ovino, la alpaca selecciona más las gramíneas altas que las bajas. En pasturas cultivadas los ovinos consumen 2,6 veces más leguminosas que los CSA, esto puede explicar en parte el hecho de que en los CSA no se registran casos de timpanismo, cuando pastorean áreas con altos porcentajes de leguminosas.

La llama selecciona más las gramíneas altas y fibrosas en comparación con la alpaca y el ovino. San Martín y Bryant (1987); Cardozo (1954); Franklin (1982), basados en observaciones visuales, señalan que la llama prefiere, más que otros rumiantes, forrajes altos y fibrosos, mientras que la alpaca muestra una mayor predisposición a usar forrajes que crecen en terrenos húmedos. Estas observaciones sobre las conductas selectivas de las llamas inducen a pensar que este animal está adaptado a ambientes áridos, al revisar la distribución actual de la llama en Sudamérica, se puede apreciar que su mayor población se encuentra en la puna seca de Bolivia (70% de la población mundial), por otro lado se ha visto que estos animales en suelos húmedos presentan diversas patologías (Sumar, citado por San Martín y Bryant, 1987).

Al comparar la selectividad de las 3 especies, se puede observar que los ovinos son los animales más selectivos y las alpacas ocupan una posición inter-media entre ovinos y llamas (San Martín, 1987). La alpaca sería un animal

altamente adaptable, variando su selectividad de plantas en los forrajes nativos, de acuerdo a su disponibilidad. Así, cuando la disponibilidad de gramíneas es alta, y la disponibilidad de herbáceas y plantas parecidas es limitada, las gramíneas representan la mayor parte de la dieta. Por otro lado, cuando la disponibilidad de las herbáceas es alta, ellas son constituyentes importantes de la dieta. Estudios de complementariedad entre especies para manejos de pastoreo, sugieren que la llama y ovinos ofrecen la mejor alternativa de utilizar eficientemente el recurso forrajero, mientras que la alpaca parece ser más adecuada para la utilización del pastizal como una sola especie animal.

El guanaco, según Raedecke (1978), muestra una mayor utilización de árboles y arbustos en los meses de invierno, ya que el resto de la vegetación se encuentra cubierta por la nieve.

c) Composición de la dieta

Durante los meses secos la calidad de la dieta alcanza los valores más bajos en términos de proteína cruda y digestibilidad. Mientras que en la estación lluviosa estos valores alcanzan los niveles más altos.

San Martín determinó que la mayor calidad nutricional de la dieta corresponde a la consumida por la llama, seguida por la alpaca, siendo la de mejor calidad la ingerida por el ovino. Esta mejor calidad de la dieta consumida por los ovinos se debe a su mayor capacidad de selección de los forrajes consumidos, esta característica beneficiosa desde el punto de vista del animal, puede ser perjudicial para la condición de la pradera. La mayor selectividad de los ovinos se debe a su mayor tasa metabólica, lo que implica tener mayores requerimientos de proteína y energía.

d) Consumo

El consumo promedio de materia seca en alpacas y llamas es de 1,8 y 2% del peso vivo. En general el consumo diario de los CSA es menor que el del ovino. San Martín (1987), encontró que bajo condiciones de pastoreo, llamas y alpacas tienen el mismo nivel de consumo, siendo este inferior al de los ovinos en 36% bajo pasturas cultivadas y en 26% en pasturas nativas.

El menor consumo observado en los CSA, con respecto a los ovinos es el resultado de factores asociados tales como, el mayor tamaño corporal y el relativo menor requerimiento de energía en los CSA (San Martín y Bryant, 1987). Estos factores conllevarían a los CSA a ser menos selectivos con respecto a partes de plantas que los ovinos y tener un menor potencial de consumo. Esta relativa menor capacidad selectiva de los CSA se refleja en la mayor selección de tallos observada por San Martín (1987), en comparación al ovino. Los tallos, a diferencia de las hojas, son retenidos por un mayor tiempo en el estómago que las hojas causando una reducción en el consumo.

El menor volumen de los dos primeros compartimientos del estómago de los CSA en comparación con el retículo-rumen del ovino, por unidades de peso metabólico, y el mayor tiempo de retención de la digesta en el tracto digestivo de los CSA, son también factores que por estar altamente y negativamente relacionados con el consumo determinan que este sea menor en los CSA comparado con el ovino.

e) Factores de conversión para la carga animal.

Al considerar al ovino, alpaca y llama, con los siguientes pesos adultos; 40, 65 y 108 kg respectivamente, y considerando los valores de peso metabólico más los niveles de consumo para cada especie, se obtiene un factor de conversión de 1:1 para alpaca-ovino, 1,5:1 para llama-ovino (San Martín y Bryant, 1987). En estas relaciones no se incluyen características del forraje y del medio ambiente, por lo que estos factores de conversión son sólo de referencia y deben ajustarse al ecosistema donde se realice la explotación.

f) Efecto de la alimentación sobre la producción de alpacas

En los países que existe explotación de CSA, ella depende casi exclusivamente de la alimentación con pastos naturales, cortos, duros y existentes en las zonas de gran altura, estas praderas se caracterizan por tener crecimiento y producción estacionaria, además de ser pobres en proteínas, esto repercute en los niveles productivos de los CSA, que en comparación con otras especies domésticas son bajas, tanto en producción de carne como en sus parámetros reproductivos y producción de fibra.

Resultados obtenidos por (Bustinza, 1981), demuestran que al someter a la alpaca a planes nutritivos de mejor calidad mediante la alimentación con alfalfa, se obtiene diferencias significativas de peso de hembras y tuis (crías), con diferencias hasta de 20 kg en estos últimos a la edad de 3 años. Esto demuestra que la alpaca posee un potencial genético que se expresa cuando se le provee de una mejor alimentación. Esta respuesta también se observó en la producción de lana, la que se incrementó en longitud de mecha (2 cm adicionales), diámetro de la fibra (6,6 micras en promedio) y peso del vellón (0,6 kg adicionales por esquila en promedio). Estos datos demuestran que el vellón de alpaca puede mejorarse en su producción, al proveer a los animales de una buena alimentación.

Adicionalmente se observó que animales sometidos a alimentación con alfalfa no sufrieron timpanismo, esto marca una diferencia importante en relación al bovino y ovino que sufren timpanismo cuando consumen altos niveles de estos tipos de forraje.

MATERIALES Y METODOS

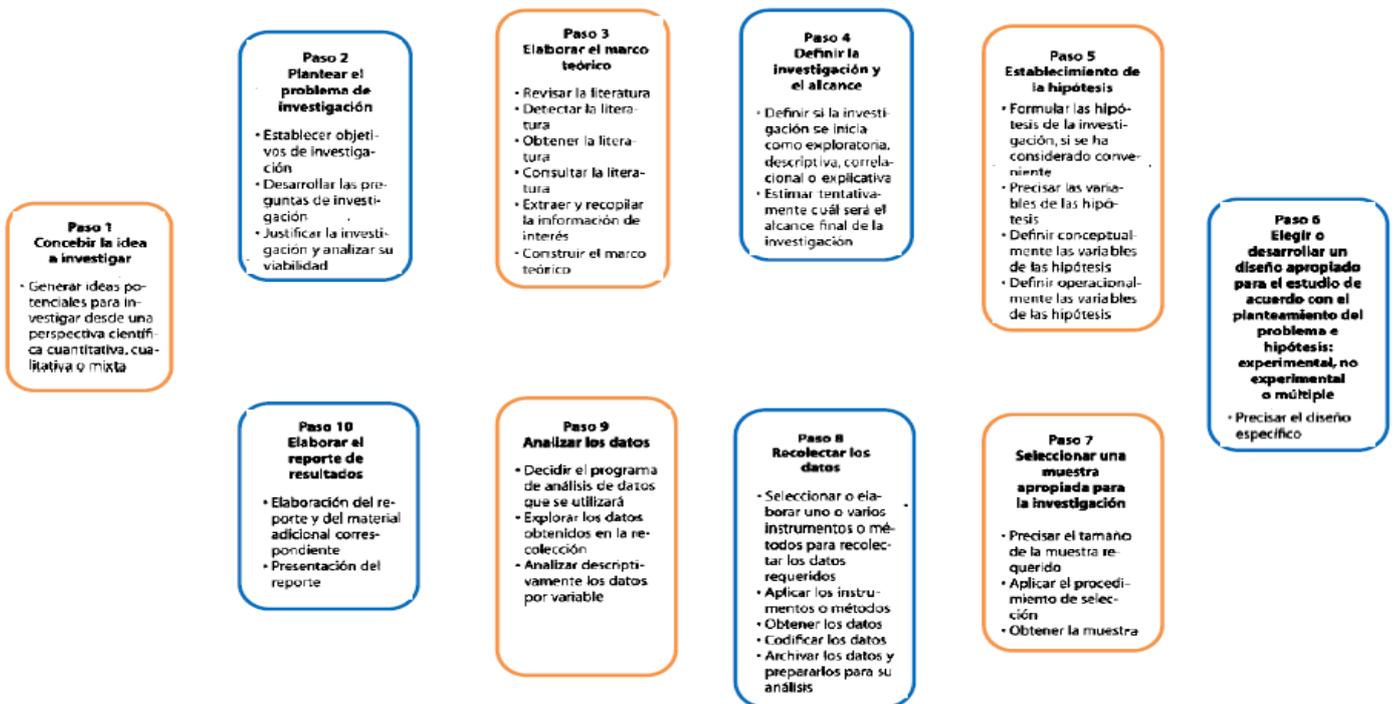
1 Tipo de investigación

Aplicada

2 Diseño de investigación

En todas las etapas, se aplicó el enfoque cuantitativo, considerando un diseño de investigación experimental considerando unidades experimentales a las alpacas. Ver figura 2.

Figura 3. Diseño de la investigación



3 Población, muestra y muestreo

La población de alpacas tuis mayores constituido por la totalidad de tuis del CE Alpaicayan de la FFCC Agropecuaria UNDAC.

La muestra de alpacas tuis fue como sigue:

- 20 tuis mayor machos
- 20 tuis hembras

Las alpacas se distribuyeron como sigue:

T1 = Sin bloque multinutriente (testigo)

T2 = Con bloque multinutriente (tratamiento)

En cada caso, se aplicó la técnica de muestreo al azar estratificado en función a la categoría de alpacas consideradas en el CE Alpaicayan. Ver vista 1.

Vista 1. Muestra de alpacas tuis para el estudio



4 Método de investigación

La investigación empleó métodos lógicos y empíricos. Los primeros son todos aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento del objeto mediante sus conocimiento directo y el uso de la experiencia, entre ellos encontramos la observación y la experimentación.

5 Procedimiento de la ejecución del proyecto

Se ejecutó en etapas, como sigue:

Etapa I: Preparación del bloque multinutriente

Etapa II: Evaluación del bloque multinutriente

6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

6.1 Variable independiente: Bloque multinutriente

- Diseño (Perfil nutricional y fórmula)

Diversas investigaciones sobre la estimación de requerimientos en camélidos sudamericanos concluyen que, se necesita más investigación científica sobre los camélidos sudamericanos. Stolzl (2015) recomienda como requerimiento de materia seca, el equivalente entre 1 a 1,5% del peso vivo.

El perfil nutricional del bloque se diseñó, teniendo en consideración los requerimientos nutritivos establecidos por el Consejo Nacional de Investigaciones de Estados Unidos (NRC); al respecto, Van Saunt (2015) señala que basado en sus modelos, el NRC el año 2006 publicó los requerimientos nutritivos de pequeños rumiantes, donde se incluía una aproximación para alpacas y llamas en su documento titulado “Nutrient requirements of South American camelids A factorial Approach” expresado en el cuadro 1.

Asimismo, dado el sistema de alimentación en el CE Alpaicayan, se consideró que el consumo esperado del bloque aportaría un 50% del total de los requerimientos nutritivos indicados en el cuadro 2, la diferencia sería aportada por el consumo de pasto natural de condición buena durante el pastoreo en el CE Alpaicayan.

Cuadro 1. Requerimientos estimados para llamas y alpacas

Nutriente	Nivel	Fuente
Proteína cruda (%)	8 - 14	Johnson, 1989
EM (Kcal/PV ^{0.75})	84,5	Carmean, 1992
Calcio (%)	0,3 a 0,85	Van Saun, 1999
Fosforo (%)	0,16 a 0,4	Van Saun, 1999
Potasio (%)	0,5 a 0,1	Van Saun, 1999
Magnesio (%)	0,12 a 0,20	Van Saun, 1999
Cobre (ppm)	13 a 15	Van Saun, 1999
Hierro (ppm)	60 - 30	Van Saun, 1999
Manganeso (ppm)	45 - 65	Van Saun, 1999
Selenio (ppm)	0,4 a 0,6	Van Saun, 1999
Zinc (ppm)	40 a 50	Van Saun, 1999
Vitamina A, IU/kg	3000 a 3500	Van Saun, 1999
Vitamina D, IU/kg	3000	Extrapolado
Vitamina E, IU/kg	17 a 20	Van Saun, 1999

Fuente: Van Saunt (2015)

Asimismo, dado el sistema de alimentación en el CE Alpaicayan, se consideró que el consumo esperado del bloque aportaría un 50% del total de los requerimientos nutritivos indicados en el cuadro 2, la diferencia sería aportada por el consumo de pasto natural de condición buena durante el pastoreo en el CE Alpaicayan.

Cuadro 2. Perfil nutricional del bloque multinutriente

Nutriente	Unidad	Categoría Tui mayor
Proteína cruda	%	12
Energía metabolizable	Mcal/Kg	2,80
Fibra	%	10
Calcio	%	0,5
Fosforo	%	0,3
Magnesio	%	0,5
Potasio	%	0,25
Vitamina A	IU/kg	1600
Vitamina D	IU/kg	1500
Vitamina E	IU/kg	10

- **Elaboración de bloque en nutrientes.**

El bloque multinutriente para los tuis mayores como se indicó, se diseñó en función al perfil nutricional.

Las formulas incluyen insumos energéticos, proteicos, fuentes de minerales y vitaminas. Se emplearon como instrumentos el Perfil nutricional y la Tabla de composición nutritiva de insumos.

La fórmula de los bloques y su composición nutritiva teórica figura en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Fórmula y perfil nutricional del bloque multinutrientes

Insumo	Unidad	Categoría Tui mayor
Subproducto de trigo	%	82,15
Maíz molido	%	5
Melaza de caña	%	10
Torta de soya	%	1
Harina de pescado	%	1
Urea	%	0,1
Sal iodada	%	0,5
Nutrimax ADE	%	0,25
ADITIVOS (para 100 kg)		
Cemento	kg	10
Cal	kg	10
Agua	kg	20
Composición nutritiva		
Proteína bruta	%	14, 2
Energía digestible	Kcal/kg MS	2432,4
Fibra cruda	%	8,22
Calcio	%	0,26
Fosforo total	%	0,88
Magnesio	%	0,37
Potasio	%	1,39
Precio	S./kg	1,61

En la vista 2 al 10 se muestra el proceso de preparación del bloque.

Vista 2. Adecuación de insumos



Vista 3. Dosificación



Vista 4. Mezclado en seco



Vista 5. Calentado de melaza



Vista 6. Adición de melaza



Vista 7. Mezclado con melaza



Vista 8. Mezclado con agua



Vista 9. Preparación de moldes



Vista 10. Moldeado



Vista 11. Desmoldado



Vista 11. Pesado luego del oreo



Vista 12. Almacenaje



6.2 Variables dependientes

VD1: Consumo voluntario del bloque

- Consumo voluntario (gr por día)

Bloque consumido a voluntad por la alpaca tui

Indicador: Peso en gramos de materia seca consumida por la alpaca tui durante 24 horas. El instrumento empleado fue balanza electrónica de campo y libreta de campo.

Cabe señalar, que las alpacas salían a pastorear a las 6 a.m. y regresaban a su galpón a las 5 p.m. pernoctando hasta el día siguiente. El bloque para ser consumido, permanentemente se colocaba dentro de los comederos del galpón, a medida que eran consumidos.

VD2: Incremento de peso

- Ganancia diaria (gr/día) de peso vivo

Peso diario ganado por la alpaca tui.

Indicador: Peso en gramos. El instrumento empleado fue la romana electrónica.

7 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En primer lugar, estadísticamente los valores de las variables dependientes resultantes de la investigación, se evaluaron mediante estadísticos de tendencia central (promedio y media), de dispersión (desviación estándar) y variabilidad (coeficiente de variabilidad).

En segundo lugar, para evaluar el consumo voluntario, se empleó el diseño bloque completamente randomizado con 2 tratamientos y para evaluar la ganancia diaria de peso, un arreglo factorial $2A \times 2B$., no se compararon los promedios por Tuckey, dado los reducidos niveles de los factores (2); se utilizó IBM SPS Statics 22.

RESULTADOS

1 Evaluación del bloque multinutriente

a) Consumo voluntario

Las alpacas tui, independientemente de su sexo, mostraron reducido consumo voluntario del bloque multinutriente, a pesar que este estaba a su disposición en forma permanente (ad libitum). En el cuadro 4, se muestran los valores del consumo voluntario acumulado transcurridos 30 y 60 días de evaluación del periodo experimental; asimismo valores promedio por animal figuran en el cuadro 6 y figura 3.

El efecto del sexo se evaluó en el experimento con bloque consumido mediante al ANVA ($p < 0,05$) y se muestran en los cuadros 5 y 7 respectivamente.

Cuadro 4. Consumo acumulado (g/grupo)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Dia		Promedio
			30	60	
T1 (Sin bloque)	Machos	1*	0	0	0
		2	0	0	
	Hembras	1	0	0	0
		2	0	0	
T2 (Con bloque)	Machos	1	1625	4328	3220,75
		2	1780	5150	
	Hembras	1	1440	3588	2322,00
		2	1390	2870	

*. Cada grupo constituido por 5 animales.

Cuadro 5. ANVA consumo acumulado

Variable dependiente: Consumo

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	4717056,125 ^a	1	4717056,125	2,658	,154
Interceptación	76378620,125	1	76378620,125	43,042	,001
Sexo	4717056,125	1	4717056,125	2,658	,154
Error	10646960,750	6	1774493,458		
Total	91742637,000	8			
Total corregido	15364016,875	7			

a. R al cuadrado = ,307 (R al cuadrado ajustada = ,192)

Cuadro 6. Consumo (g/animal/día)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Día		Promedio
			30	60	
T1 (Sin bloque)	Machos	1	0	0	0
		2	0	0	
	Hembras	1	0	0	0
		2	0	0	
T2 (Con bloque)	Machos	1	10,83	14,42	13,57
		2	11,86	17,16	
	Hembras	1	9,60	11,96	10,10
		2	9,26	9,56	

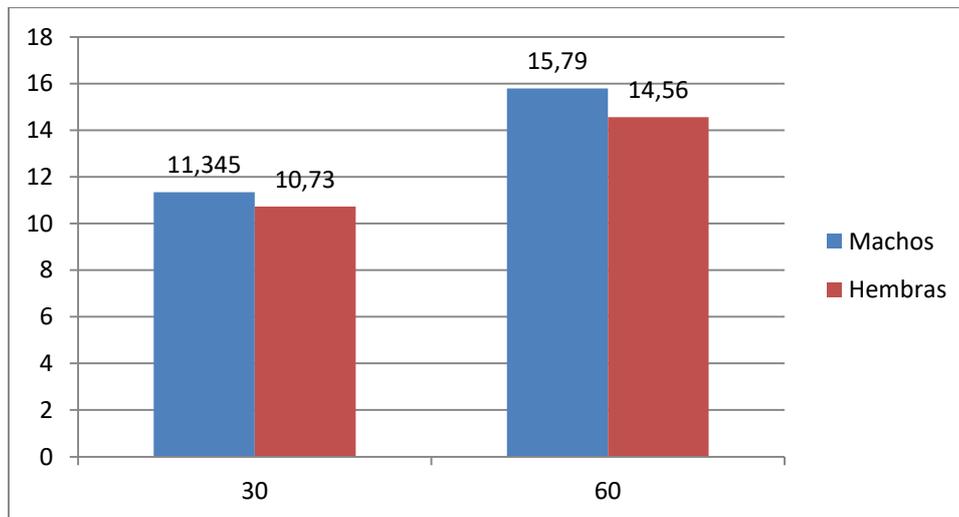
Cuadro 7. ANVA consumo diario

Variable dependiente: Consumo

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	24,117 ^a	1	24,117	5,033	,066
Interceptación	1119,828	1	1119,828	233,712	,000
Sexo	24,117	1	24,117	5,033	,066
Error	28,749	6	4,791		
Total	1172,693	8			
Total corregido	52,865	7			

a. R al cuadrado = ,456 (R al cuadrado ajustada = ,366)

Figura 3. Consumo diario a 30 y 60 días



Como se indicó, el consumo del bloque fue bastante bajo. En machos oscilo entre 10,8 a 17,1 g con un promedio de 13,57 g por animal por día. En hembras oscilo entre 9,2 a 11,9 g con un promedio de 10,1 g por animal; estadísticamente los machos consumieron más que las hembras.

Dichos valores, constituyen cifras de consumo voluntario muy reducidas teniendo en consideración el peso vivo de los animales; normalmente para una alpaca tui de 30 kg de peso (considerando satisfacer 50% de su requerimiento) debería estar consumiendo unos 400 g diarios.

b) Incremento de peso

La ganancia de peso fue variada tanto en las alpacas que recibieron o no el bloque multinutriente para su consumo, dicho valor se muestra en el cuadro 8, el peso ganado en el cuadro 9 y la ganancia diaria en el cuadro 10 respectivamente. El efecto de la inclusión de bloque y del sexo sobre el incremento diario de peso se detalla en el cuadro 11 o ANVA con $p < 0,05$. Asimismo, la figura 4 grafica dicho comportamiento y los valores completos tomados en el campo y sus proyecciones se muestra en el Anexo I.

Cuadro 8. Peso vivo promedio por alpaca tui (Kg)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Días transcurridos		
			0	30	60
T1 (Sin bloque)	Machos	1	33,58	34,38	35,25
		2	33,56	34,34	35,17
	Hembras	1	27,61	28,23	28,91
		2	28,78	29,35	29,98
T1 (Con bloque)	Machos	1	35,02	36,07	37,17
		2	35,11	36,10	37,11
	Hembras	1	28,55	29,26	30,06
		2	28,38	29,03	29,77

Cuadro 9. Ganancia de peso (Kg/mes)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Días transcurridos	
			30	60
T1 (Sin bloque)	Machos	1	0,80	0,87
		2	0,78	0,83
	Hembras	1	0,62	0,68
		2	0,57	0,63
T1 (Con bloque)	Machos	1	1,05	1,10
		2	0,99	1,01
	Hembras	1	0,71	0,80
		2	0,65	0,74

Cuadro 10. Incremento diario de peso (g)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Días transcurridos	
			30	60
T1 (Sin bloque)	Machos	1	26,67	29,00
		2	26,00	27,67
	Hembras	1	20,67	22,67
		2	19,00	21,04
T1 (Con bloque)	Machos	1	35,00	36,67
		2	33,00	33,67
	Hembras	1	23,67	26,67
		2	21,77	24,53

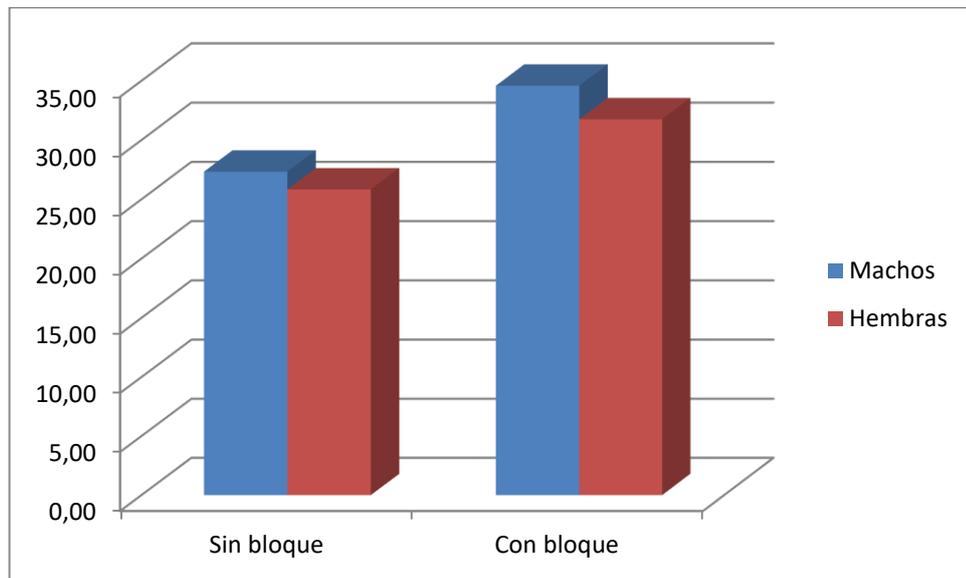
Cuadro 9. ANVA Incremento diario de peso

Variable dependiente: Incdiario

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	413,221 ^a	3	137,740	51,379	,000
Interceptación	11432,956	1	11432,956	4264,662	,000
Tratamiento	111,619	1	111,619	41,636	,000
Sexo	286,117	1	286,117	106,726	,000
Tratamiento * Sexo	15,484	1	15,484	5,776	,033
Error	32,170	12	2,681		
Total	11878,347	16			
Total corregido	445,391	15			

a. R al cuadrado = ,928 (R al cuadrado ajustada = ,910)

Figura 4. Incremento diario de peso (g)



El incremento diario de peso en alpacas machos del testigo vario entre 26 a 29 g diarios, en las hembra entre 19 a 22,6 g. En los machos que recibieron bloque el valor fue algo mayor, variando entre 33 a 33,6 g y en hembras entre 21,7 a 26,6 g.

De acuerdo al ANVA, estadísticamente ($P < 0,05$) el consumo del bloque en general permitió ganar más peso por día, asimismo los animales machos, ganaron más peso más que las hembras.

Aunque todos los valores, constituyen cifras de incremento de peso modestas, se puede esperar mejores valores con mayor consumo, el mismo que como se indicó, resulta muy bajo. Las vista 13 a 17 son alusivas del proceso de desarrollo del estudio.

Vista 13. Preparación de la romanilla digital



Vista 14. Sujeción de la alpaca



Vista 15. Pesaje



Vista 16. Asignación de bloque multinutriente



Vista 17. Control del consumo



c) Cumplimiento de objetivos

- **Objetivo General**

Se cumplió con el objetivo general: *“Evaluar bloques multinutrientes como suplemento de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores”*.

Ya que el estudio se realizó sin mayores inconvenientes y los bloques una vez preparados pudieron ser evaluados como alternativa de suplementación en las alpacas tuis del CE Alpaicayan.

- **Específicos**

Se cumplió con el primer objetivo específico: *“Evaluar el consumo voluntario del bloque multinutriente”*

Ya que en el desarrollo del estudio específicamente se cuantificó dicho consumo en las alpacas tui del CE Alpaicayan.

Se cumplió con el segundo objetivo específico: *“Evaluar el incremento de peso “.*

Ya que en el desarrollo del estudio específicamente se cuantifico dicho incremento de peso en las alpacas tui del CE Alpaicayan.

d) Demostración de Hipótesis

- **General**

Se demostró estadísticamente ($p < 0,05$) la Hp: *“Una adecuada evaluación de bloques multinutrientes permitirá mejorar la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores en el CE Alpaicayan Pasco”.*

Ya que el estudio en términos generales mejoro el aporte de nutrientes con el consumo de bloques frente a la alimentación tradicional basada en el pastoreo de pastos.

- **Específica sobre el consumo voluntario.**

Se demostró estadísticamente ($p < 0,05$) la Hp: *“La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, permitirá mejorar el consumo”.*

Estadísticamente ($p < 0,05$) se demostró que el consumo voluntario del bloque, mejoro durante la investigación a pesar de ser bajo.

- **Específica sobre ganancia de peso**

Se demostró estadísticamente ($p < 0,05$) la Hp: *“La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, permitirá mejorar la ganancia de peso”.*

Estadísticamente ($p < 0,05$) se demostró que el consumo del bloque multinutriente mejoro la ganancia de peso de las alpacas tui, medido como incremento diario de peso.

DISCUSION

a) Consumo voluntario

Los bloques asignados como suplemento al consumo de pastos naturales durante el pastoreo fueron poco consumidos por las Alpacas tuis. Como siempre se hace en este tipo de investigaciones, los bloques se colocaron en los comederos para que sean consumidos, proceso que normalmente debió ocurrir entre el tercer y cuarto día; sin embargo ello no sucedió mostrando las alpacas una total indiferencia. Pensando quizás en que la palatabilidad no era buena, se asignaron bloques a ovinos y fueron consumidos sin problemas a partir del tercer día.

Ante ello, se trató de forzar el consumo, teniendo encerrados en los corrales a los animales hasta por 48 horas continuas, dotándoseles solo con agua y vertiendo algo de sal encima de los bloques para que los laman y consuman; a pesar de ello, el consumo del bloque multinutriente fue muy bajo durante los 90 días que duro el ensayo.

Al parecer, en el caso de las alpacas los hábitos de consumo de alimentos están muy sujetos, en comparación a otras especies como el ganado ovino o ganado bovino al recuerdo de los alimentos consumidos durante los 6 a 7 meses de lactación con sus madres (para el caso del CE Alpaicayan, los alimentos fueron solo pastos naturales y pastos cultivados). Asimismo, dado que las madres en sus galpones, jamás recibieron algún tipo de alimento, es de suponer que las crías se acostumbraron a consumir solo este tipo de alimento, lo que explicaría el rechazo al consumo de los bloques multinutrientes en su etapa de tui mayor (de 1 a 2 años de edad).

Dicha conducta de rechazo a nuevo alimento en alpacas, ha empezado a ser estudiado en nuestro país, al respecto Castro et. al (2017) realizaron un estudio sobre el aprendizaje temprano a la ingesta de concentrado en alpacas, determinando que la mejor edad para el aprendizaje temprano de consumo de concentrado es a los tres meses de edad, debiendo exponerse al consumo del

concentrado por un periodo mayor de 11 días para que el alimento sea considerado parte de la dieta diaria.

Anteriores estudios como de Provenza y Villalba (2006), señalan que los animales al nacimiento tienen que aprender qué comer y qué comida evitar. Asimismo, Provenza (2003b) señala que todos los animales son neofóbicos ante la presencia de alimentos nuevos, de allí que se debe iniciarles comiendo cantidades pequeñas de alimentos nuevos, de modo que irán incrementando su consumo si son nutritivos (Provenza, 1995), especialmente si comen junto a sus madres (Provenza, 2003a,b).

b) Incremento de peso

Como se indicó anteriormente, dado el bajo nivel de consumo del bloque, los incrementos de peso no fueron realmente los que se esperaban. Al respecto, Rosadio (1999) sometió a alimentación intensiva o estabulada a un lote de alpacas con fines de exportación, asignando heno de alfalfa ad libitum y concentrado comercial pelletizado, los animales tuvieron un período de adaptación de 10 días y a partir de la segunda semana pos ingreso se les ofreció 250 g del concentrado logrando aumentos semanales progresivos hasta alcanzar en la última semana 750 g de concentrado y 1,0 kg de heno por animal consumidos diariamente., logrando ganancias diarias de peso diario entre 84 a 110 g.

Al parecer, en alpacas que se alimentan exclusivamente a base de pastoreo bajo libertad, es difícil acostumbrar al consumo del bloque ya que no están expuestos a hambre. Como se señaló, pretendimos forzar el consumo no sacando a pastorear durante 2 días logrando un mínimo consumo y así durante todo el periodo experimental. En tal sentido nos plantearíamos la siguiente interrogante: La costumbre del pastoreo, distorsiona el consumo de suplemento ad libitum en alpacas?.

Al respecto, García (2005) señala que diversos estudios comparativos de la eficiencia alimenticia entre llamas, alpacas y ovinos señalan que tanto alpacas y

llamas tienen bajo potencial de consumo de materia seca (2,3 a 2,6 % del peso vivo) y alta eficiencia para dietas de baja calidad, por tanto ecológicamente más eficientes.

CONCLUSIONES

En base a los resultados del presente estudio y bajo las condiciones de crianza extensiva de las alpacas tuis en el CE Alpaicayan de la Undac Pasco, nos permitimos sacar las siguientes conclusiones:

1. El consumo del bloque multinutriente fue bajo.
2. A pesar del bajo nivel de consumo, estadísticamente ($p < 0,05$), se logró mejores valores de incremento diario de peso en los animales a los que se les ofreció el bloque, comparado con el grupo de alpacas tui mayor a los que no se les asignó bloque para su consumo.
3. Se cumplieron los objetivos generales y específicos de la investigación.
4. Queda demostrada la hipótesis general: *“Una adecuada evaluación de bloques multinutrientes permitirá mejorar la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores en el CE Alpaicayan Pasco”*.
5. Queda demostrada la hipótesis específica: *“La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, permitirá mejorar el consumo”*.
6. Queda demostrada la hipótesis específica: *“La suplementación de la alimentación de Alpacas Huacaya tuis mayores con bloques multinutrientes, permitirá mejorar la ganancia de peso”*.

RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se llevó a cabo la investigación “Evaluación de bloques multinutrientes en Alpacas Huacaya (Lama pacos) tuis mayores (1 a 2 años) en el Centro Experimental Alpaicayan UNDAC - 2018” y a la luz de los resultados se pueden hacer las siguientes recomendaciones:

1. Considerar la suplementación alimenticia como alternativa para mejorar la alimentación de alpacas tui en el CE Alpaicayan.
2. Realizar más investigaciones sobre estrategias para incentivar al consumo de suplementos y bloque multinutriente en alpacas tui, en el CE Alpaicayan.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BUSTINZA, V. (1985). Razas de alpacas del altiplano: suri y wacaya. IIDSA - UNA. Puno, Perú.
- BUSTINZA, V. (1986). Los camélidos sudamericanos domésticos y el desarrollo andino. Rev. Camélidos Sudamericanos CICCS-IVITA N° 1: 9-23.
- CARDOZO, Armando (1954). Los auquénidos. Edit. Centenario, La Paz.
- CASTRO J.C., Chirinos P., Rojas R. (2017). Aprendizaje temprano a la ingesta de concentrado en alpacas Huacaya. Rev. Investig. Vet. Perú vol.28 no.1 Lima ene./mar. 2017. En: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i1.11841>.
- CENAGRO. (1994). INEI - III Censo Nacional Agropecuario, 675 pág.
- FERNANDEZ, M.; García, M.; Gómez, C. (2010). Emisión de metano y sistemas de producción animal en el Perú: Implicancias nutricionales. Art. Fac. Zootecnia UNALM, Perú.
- FERNANDEZ, G.; San Martín, F.; Ecurra, E. (1997). Uso de bloques nutricionales en la suplementación de ovinos en pastoreo. Rev. Inv. Pecuarias IVITA (Perú) 1997; 8(1): 29-38.
- FLORES, E. (1998). Inventariado y Evaluación de los Recursos Naturales de las Comunidades Campesinas de Huayllay y Yurajhuanca. Laboratorio de Utilización de Pastizales del Programa de Ovinos y Camélidos de la Universidad Agraria La Molina.
- FLORES, E. (2010). “Ecología y manejo nutricional de camélidos en pastizales”. En I Seminario: Avances en la nutrición de vacunos, porcinos, ovinos y camélidos sudamericanos- CIP CD Lima San Isidro-Lima Perú, 15 de Setiembre 2010.

- FRANKLIN, W. (1982). Biology, ecology and relationship to man of the South American camelids. In: Mammalian Biology in South America. Mares M.A. and Genoways H.H. (Eds). Pymatuning Laboratory of Ecology Special Publication 6: pp 457-489, Linesville, University of Pittsburgh.
- GARCIA, W. (2005). Manual del tecnico alpaquero. ITDG. Lima. 105 p.
- INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL. (1990). Bloques nutricionales para la alimentación animal. Tecnología para la Ganadería Vacuna (EDICA). La Habana, Cuba.
- LOZA, J. (1993). Morfología y fisiología de los pastos. Primer «Curso Intensivo sobre Manejo de Praderas y Suplementación del Ganado». Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N.L., México. Del 8-10 de Julio de 1993.
- MOSS, A. R., J. P. Jouany, y C. J. Newbold. (2000). Methane production by ruminants: Its contribution to global warming. *Ann. Zootech.* 43: 231-253.
- ONERN. (1982). Clasificación de las Tierras del Perú, 193 pág. Incluidos anexos y mapas.
- PROVENZA, F.D.; Villalba JJ. (2006). Foraging in domestic vertebrates: linking the internal and external milieu. In: Bels VL (ed). *Feeding in domestic vertebrates: from structure to function*. Oxfordshire, UK: CABI Publ. p 210-240.
- PROVENZA, F.D (2003b). Foraging behavior: managing to survive in a world of change. Behavioral principles for human, animal, vegetation, and ecosystem management. Utah State University. 62 p. [Internet]. Available in: http://works.bepress.com/frederick_provenza/155/
- PROVENZA, F.D (1995). Tracking variable environments: there is more than one kind on memory. *J Chem. Ecol.* 21: 911-923. doi: 10.1007/BF02033798

PROVENZA, F.D (2003ab). Twenty-five years of paradox in plant-herbivore interactions and «sustainable» grazing management. *Rangelands* 25: 4-15.

TOLA-PAZ A, LOZA-MURGUÍA, GUTIÉRREZ-GONZÁLES, SAAVEDRA-TERÁN, BUSTOS-FERNÁNDEZ, QUISPE-VALDEZ, RIQUELME-MOLINA, GANTIER-PACHECO (2015). Determinación del incremento de peso pos destete con bloques multinutricionales y ensilaje de cebada en Llamas (*Lama glama*, Linnaeus 1758) en el Centro Experimental Agropecuario Condoriri. Nota técnica. En *J, Selva Andina Anim Sci.* 2015; 2(1):13-21. Universidad Técnica de Oruro Bolivia.

MUÑOZ B. (2007). Caracterización morfométrica de un rebaño de alpacas Huacaya. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias Escuela de Ciencias Veterinarias. Título Profesional de Médico Veterinario Departamento de Ciencias Biológicas Animales

ORE, L. (1999). Efecto de bloques multinutricionales con proteína soluble y proteína protegida sobre la producción de vacas lecheras. Tesis Ingeniero Zootecnista EFP – Zootecnia, UNDAC Pasco.

RAEDCKE, K. (1979). Population dynamic and Socioecology of the Guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile, Ann Arbor, University Microfilms International.

SANSOUCY, R. (1987). Los bloques de melaza-urea como suplemento multinutriente para rumiantes. Taller Internacional de la Fundación Internacional para la Ciencia sobre la Melaza como Recurso Alimenticio para la Producción Animal. Universidad de Camagüey. Cuba.

PRESTON, T.R. AND LENG, R.A. (1987). Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub tropics. Penambul Books, Armidale, Australia. pp 192-196.

- RAGGI , L. (1989) Fisiología digestiva y aspectos nutricionales en camélidos domésticos. En: Tópicos sobre biología y manejo de camélidos sudamericanos. Santiago. Fac. Ciencias Veterinarias y Pecuaria, Univ. De Chile, 116 p.
- ROSADIO, R, Risso, V. Variaciones en el peso de alpacas en el sistema intensivo. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú Vol. 10, N° 1 Enero-Julio 1999.
- SANSOUCY, R. (1986). Manufacture of molasses - urea blocks. *World Animal Review* 57:40-48
- SAN MARTÍN, F. y BRYANT, F. (1987). Nutrición de los CSA, estado actual de nuestro conocimiento. Art. Téc. T-9-505. College of Agricultura] Sciencie. Texas. University. 67 p.
- SIMONETTI J.A; FUENTES E.R. (1982). Microhabitat use by European rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in central Chile: Are adult and juvenile patterns the same?. In *Oecologia* 54(1):55-57 · January 1982.
- STÖLZL A.M. (2015) Feeding behaviour of South American camelids. Thesis Submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree -Doctor of Veterinary Medicine. University of Veterinary Medicine Hannover
- TAPIA, M.E. y LESCANO, J.L. (1970). Contribución al conocimiento de la dieta de las alpacas pastoreando (hábito de pastoreo). En: I Convención internacional sobre camélidos, Universidad Nacional Técnica del Altiplano, Puno.
- VAN SAUN, R. (2006). Nutrient requirements of South American camelids: A factorial approach. *Department of Veterinary Science, College of Agricultural Sciences, Pennsylvania State University, 115 Henning Building, University Park, PA 16802-3500, USA.*

VAN SAUN, R. (2015). Requerimientos nutritivos de la alpaca y su evaluación desde la perspectiva norteamericana Robert Van Saun, DVM, MS, PhD. Departamento de Ciencias Veterinarias y Biomédicas Pennsylvania State University. En: https://www.google.com/search?biw=1600&bih=789&ei=01QSXO_HC-zx5gLmJT4DQ&q=Van+Saun+2015+camelidos&oq=Van+Saun+2015+camelid
[os](#)

ANEXOS

Anexo I. Peso de alpacas en estudio

Peso vivo (kg)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Días transcurridos		
			0	30	60
T1 (Sin bloque)	Machos	1	32,50	33,35	34,25
			35,40	36,10	36,95
			33,35	34,10	34,95
			34,25	35,05	35,95
			32,40	33,30	34,15
		34,45	35,30	36,20	
	2	33,50	34,20	35,20	
		32,85	33,45	34,10	
		32,60	33,40	34,10	
		34,40	35,35	36,25	
	Hembras	1	27,45	28,00	28,65
			27,60	28,20	28,90
			28,50	29,15	29,75
			27,90	28,60	29,40
26,60			27,20	27,85	
2		27,90	28,40	28,95	
		28,25	28,85	29,41	
		29,35	30,00	30,70	
T2 (Con bloque)	Machos	1	34,50	35,40	36,40
			36,00	37,00	38,15
			33,15	34,20	35,20
			35,10	36,20	37,40
			36,34	37,54	38,69
		35,25	36,25	37,35	
	2	36,30	37,35	38,30	
		34,75	35,80	36,85	
		35,25	36,20	37,15	
		34,00	34,90	35,90	
	Hembras	1	28,50	29,25	30,10
			27,50	28,20	28,95
			28,40	29,05	29,85
			28,85	29,55	30,30
29,50			30,25	31,10	
2		27,90	28,67	29,47	
		28,80	29,55	30,28	
		29,20	29,80	30,51	
		27,55	28,15	28,89	
		28,45	29,00	29,70	

c) Ganancia de peso (kg)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Días transcurridos	
			30	60
T1 (Sin bloque)	Machos	1	0,85	0,90
			0,70	0,85
			0,75	0,85
			0,80	0,90
			0,90	0,85
	2	0,85	0,90	
		0,70	1,00	
		0,60	0,65	
		0,80	0,70	
		0,95	0,90	
Hembras	1	1	0,55	0,65
			0,60	0,70
			0,65	0,60
			0,70	0,80
			0,60	0,65
	2	0,50	0,55	
		0,60	0,56	
		0,65	0,70	
		0,500	0,600	
		0,600	0,750	
T2 (Con bloque)	Machos	1	0,900	1,000
			1,000	1,150
			1,050	1,000
			1,100	1,200
			1,200	1,150
			1,000	1,100
	2	1,050	0,950	
		1,050	1,050	
		0,950	0,950	
		0,900	1,000	
		0,750	0,850	
		0,700	0,750	
	Hembras	1	0,650	0,800
			0,700	0,750
			0,750	0,850
0,765			0,800	
0,750			0,730	
0,600			0,710	
2	0,600	0,740		
	0,600	0,740		
	0,550	0,700		

d) Incremento diario (g)

Tratamiento	Sexo	Grupo	Días trascurridos	
			30	60
T1 (Sin bloque)	Machos	1	28,33	30,00
			23,33	28,33
			25,00	28,33
			26,67	30,00
			30,00	28,33
		28,33	30,00	
	Hembras	2	23,33	33,33
			20,00	21,67
			26,67	23,33
			31,67	30,00
			18,33	21,67
		20,00	23,33	
Hembras	1	21,67	20,00	
		23,33	26,67	
		20,00	21,67	
		16,67	18,33	
		20,00	18,53	
	21,67	23,33		
T2 (Con bloque)	Machos	2	16,67	20,00
			20,00	25,00
			21,67	23,33
			16,67	20,00
			20,00	25,00
		30,00	33,33	
	Hembras	1	33,33	36,67
			35,00	31,67
			35,00	35,00
			31,67	31,67
			30,00	33,33
		25,00	28,33	
Hembras	2	23,33	25,00	
		21,67	26,67	
		23,33	25,00	
		25,00	28,33	
		25,50	26,67	
	25,00	24,33		
Hembras	1	20,00	23,67	
		20,00	24,67	
		18,33	23,33	
		20,00	24,67	
		18,33	23,33	
	20,00	24,67		

Anexo II. Vistas alusivas al estudio



Recepción de insumos



Adecuación de moldes



Insumos en Alpaicayan



Supervisión de ICI Undac



Estudiantes dosificando la formula



Mezclado preliminar



Adición de ligantes (cemento y cal)



Adición de melaza y agua



Moldeo



Desmoldado para oreo, almacenaje y utilización