



## Plan Piloto:

# IMPLEMENTACIÓN DE UNA DIETA A BASE DE FORRAJE EN CUBOS EN CAMELIDOS SUDAMERICANOS

### Ejecutado por:

- Ing. Luis Paurinotto Devotto
- MV. Phd MSc Alfredo Huanca
- MV Diego Vallejos Poma
- MV Franck Casanova Vasquez

Lima, Julio 2016

## RESUMEN

La producción de camélidos sudamericanos en el Perú y en los países altoandinos representa una actividad económica de sustento muy importante para la población de estas zonas. A pesar de esta necesidad, tenemos muchas limitantes para los productores, en donde podemos observar un bajo nivel de información, nutrición no adecuada, técnicas reproductivas no efectivas, temas involucrados con las bajas temperaturas de la zona, entre otras. Esto incentiva a la comunidad científica y empresarial a buscar alternativas sostenibles para el desarrollo de la producción de estas especies.

El friaje (Heladas) que se presenta todos los años en las zonas altoandinas, criadores de camélidos sudamericanos, son una de las principales circunstancias que no permite el avance de este sector productivo. Uno de los aspectos más vulnerables en tiempos de clima agreste es el desabastecimiento de alimento de calidad (pasturas), por lo que se ha vertido mucha investigación en este foco tanto del sector público como privado. Por lo que es necesario contar con alternativas viables en el campo nutricional para abastecer a estas especies en crianzas estabuladas, en condiciones climáticas desfavorables.

**Telesto Vet** es una empresa peruana dedicada a la nutrición y bienestar animal, basado en la producción, distribución y comercialización de alimentos balanceados para animales de compañía y de abasto, entendiendo que la nutrición tecnificada representa uno de los pilares más importantes en este campo. Para cumplir con estas expectativas **Telesto Vet** se soporta con productos alimenticios de primera calidad, accesibles y novedosos en el mercado actual a nivel regional y latinoamericano. Para este caso, **Telesto Vet** cuenta con productos a base de forraje natural en balance óptimo de sus componentes sin agregados químicos o artificiales, que con tecnología básica pero innovadora, se proponen como alternativa nutricional para estos animales, en cualquier condición de crianza, localización y clima.

Para verificar las características del alimento en esta especie (puesto no hay estudios anteriores con similar producto) se realizó un plan piloto con animales de experimentación pertenecientes al Laboratorio de Biotecnología en Reproducción Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria UNMSM en donde avistamos evidencia de aceptación del alimento, de la calidad nutritiva del mismo, puesto reemplazaban efectivamente el alimento que anteriormente consumían los especímenes. Se detalla en este informe el desarrollo de este piloto de plan nutricional con una dieta a base de NUTRICUBOS FORRAJEROS aplicado en Camélidos Sudamericanos, en este caso alpacas y las conclusiones favorables como alternativas de solución para la problemática planteada.

**Los camélidos sudamericanos (CSA)**, constituyen un recurso genético de gran importancia social, económica, cultural y científica para el Perú y algunos de los países de la Región Andina. Las especies domésticas, alpaca y llama, proveen productos de alta calidad, como son la fibra y la carne y, a menudo, constituyen el único medio de subsistencia de un vasto sector de la población alto andina. (FAO, 2015).

En América del Sur se estima que existen más de siete millones y medio de cabezas de camélidos sudamericanos. Las cuatro especies son la llama, la alpaca, la vicuña y el guanaco (Brennes *et al*, 2001). La población nacional de camélidos es 3'156,101 de alpacas, 1'189,657 de llamas y 96,670 de vicuñas que habitan en la sierra. El 99% de los camélidos se crían en la sierra bajo unos sistemas de crianza extensiva tradicional con bajos índices productivos y reproductivos (INIA, 2006).

Camélido	Perú	Bolivia	Argentina	Chile
Alpaca	3.041.598 <sup>(1)</sup>	269.285 <sup>(2)</sup>	pocos	28.551 <sup>(6)</sup>
Llama	1.462.730 <sup>(1)</sup>	2.237.170 <sup>(2)</sup>	161.402 <sup>(3)</sup>	50.132 <sup>(6)</sup>
Vicuña	147.000 <sup>(1)</sup>	12.047 <sup>(8)</sup>	131.220 <sup>(4)</sup>	27.921 <sup>(7)</sup>
Guanaco	pocos	pocos	636.477 <sup>(4,5)</sup>	27.150 <sup>(7)</sup>

Referencias:  
<sup>(1)</sup> <http://www.minag.gob.pe/pecuaria/>  
<sup>(2)</sup> INE Bolivia (2009), Censo 2007.  
<sup>(3)</sup> INDEC (2002), Censo 2002.  
<sup>(4)</sup> CNVG (2007), Censo 2006.  
<sup>(5)</sup> Amaya *et al.* (2001), Censo 2000.  
<sup>(6)</sup> INE Chile (2009), Censo 2007.  
<sup>(7)</sup> Parraguez *et al.* (2004).  
<sup>(8)</sup> UNEPCA (1999).

(Quispe *et al*, 2009)

**La producción de camélidos sudamericanos domésticos**, a veces en asociación con ovinos, constituyen el principal medio de utilización productiva de extensas áreas de pastos naturales en las zonas alto-andinas donde no es posible la agricultura y la crianza exitosa de otras especies de animales domésticos. Los camélidos convierten con eficiencia la vegetación nativa de estos ambientes en carne y fibras de alta calidad, además sus pieles y cueros tienen múltiples usos industriales y artesanales. El estiércol es otro subproducto valioso que se usa como combustible para la cocción de los alimentos y fertilizante para los cultivos. La llama cumple además una importante función de transporte (Quispe *et al*, 2009). El rol de los CSA en la seguridad alimentaria es de gran importancia en las poblaciones asentadas en las zonas alto-andinas, por ser un medio de carga y transporte, por su fibra para vestimenta, la carne como fuente de proteína, los

excrementos como combustible y fertilizante. Se estima que el 90 por ciento de las alpacas y la totalidad de las llamas se encuentra en manos de pequeños productores de subsistencia de estos asentamientos. (FAO, 2015).

**El producto más desarrollado de la crianza de la alpaca es la fibra**, por su valor de uso artesanal e industrial y para la exportación. La fibra es comercializada a través de alcanzadores y rescatistas (70 %), productores de hilados artesanales (10 %), agentes comerciales (17 %) y el 3% restante es destinado al autoconsumo del productor. Se estima que actualmente el 90% de la producción nacional se destina a la industria y un 10% para el autoconsumo e industria artesanal (FAO, 2008). **La carne de camélido** posee niveles más bajos de colesterol en comparación con otras especies; este hecho debería permitir la apertura de nuevos mercados en países desarrollados, donde existe gran demanda por productos naturales de alto valor nutritivo; en los mercados locales existe un potencial para ampliar y desarrollar la demanda actual existente (FAO, 2008).

**La condición actual de los sistemas productivos asociados con esta especie** no permite se los identifique como elementos motores para una mejora substantiva de los medios de vida de sus productores, ni la reactivación económica de las zonas deprimidas donde estos animales son producidos. Para modificar esta situación se requiere una enorme tarea que seguramente requerirá de un marco en el que interactúen la investigación, la extensión y el desarrollo, además de políticas innovadoras que garanticen la integración de las cadenas productivas con el mercado, sin que se ignore o excluya a cualquiera de estos componentes como ha ocurrido en el pasado (Quispe *et al*, 2009).

Los índices productivos de fibra van de tres a seis libras (450 g)/cabeza/año y la producción de carne de 20 a 30 kg/cabeza. Estos índices productivos son bajos como consecuencia de las inadecuadas técnicas de manejo de pastos y falta de asistencia veterinaria (problemas de enterotoxemia en crías, parasitismo en adultos) que tienen consecuencias sobre el tamaño de los rebaños y la calidad de la carne y la fibra (FAO, 2008).

Otro aspecto limitante del crecimiento de la producción de alpacas en las pequeñas y medianas unidades productivas, es la falta de un manejo racional de los pastos naturales. El sistema de pastoreo practicado mayoritariamente es el extensivo, y ello ha causado que la mayor parte de los pastos naturales se encuentren sobre pastoreados, debido a una falta de planificación y de rotación. En este asunto influye decisivamente la estructura de la propiedad, pues los minifundios no permiten un manejo racional de los pastos. Por otro lado, se ha avanzado relativamente poco en la investigación sobre la alimentación óptima con pastos cultivados (Brennes *et al*, 2001).

La ganadería altoandina depende para su alimentación de los pastos naturales. Estos, aún en condiciones climáticas normales, no satisfacen los requerimientos mínimos nutricionales de los animales y no son suficientes para el consumo de la población pecuaria existente. Esta situación genera el hacinamiento de ganado por periodos prolongados en una misma área superando la capacidad de carga de los campos. Esta situación es agravada por la aplicación de prácticas inadecuadas de manejo tales como la quema de pastizales en épocas secas y la deficiente rotación (INIA, 2008).

Según el INIA (2008) algunos de los aspectos a considerar en los problemas del manejo de pastos nativos son:

- *La parcelación de territorios comunales entre familias. Este proceso se manifiesta en muchas comunidades donde ya no se cuenta con pastizales comunales para una propuesta.*
- *Técnica de manejo óptimo y utilización extensiva eficiente (aprovechamiento de las economías de escala).*
- *El aumento de la presión del pastoreo sobre pastizales comunales a raíz de la incorporación de nuevas familias con su ganado a la sociedad comunal (herencia y derechos).*
- *La incorporación de áreas de pastizales para actividades agrícolas (conflictos de uso).*
- *El desconocimiento y falta de apoyo y asesoramiento para una adecuada planificación y manejo comunal de los pastizales.*
- *La falta o fracaso de normas y regulaciones comunales para el pastoreo.*
- *Pérdida de conocimientos campesinos tradicionales sobre pastos nativos y su manejo.*
- *Limitaciones de organización y acceso a tecnologías adecuadas para manejo.*
- *Limitaciones presupuestarias para reinversión en infraestructura (materiales) de manejo.*

En los últimos años el comportamiento climático se presenta en Perú con una serie de anomalías que afectan a los cultivos y las crías. En la campaña 2007-2008, la combinación de un ciclo irregular de lluvias, bajas temperaturas, nevadas y granizadas provocaron daños y pérdidas entre los agricultores y alpaqueros de las zonas altoandinas. Los eventos climáticos afectaron seriamente a partir de los 3 500 msnm tanto a los cultivos como al desarrollo de los pastos naturales, principal alimento de la población de ovinos y camélidos en las zonas altoandinas (INIA, 2008).



Las bajas temperaturas presentadas durante estas épocas, han afectado los cultivos y el ganado, principalmente en las zonas altoandinas donde las heladas han quemado los pastos y la ausencia de lluvias ha impedido los rebrotes, estando el ganado, en su mayoría camélidos, errando en busca de alimento que no encuentra, debilitado y propenso a acentuar los problemas de parasitosis, fotosensibilidad y bronquiales. Además, la falta de alimento estimula en las hembras preñadas un sistema de supervivencia que provoca el aborto. Al ser dañados los cultivos se pone en riesgo la seguridad alimentaria debido a que en las zonas de mayor afectación los productores se caracterizan por desarrollar una producción de autoconsumo (INIA, 2008). Las consecuencias se reflejan en un proceso de degradación de la cobertura vegetal en estos terrenos de pastizales, disminuyendo la capacidad productiva de forraje y la capacidad de proteger el suelo; el cual se vuelve más susceptible a la erosión y la escorrentía, a la extinción de especies agrostológicas nativas (palatables) y al reemplazo por especies no deseables. Los suelos que antes eran de buena calidad se convierten en suelos pobres y muy pobres, terminando en procesos de desertificación por degradación (Vega, 2010).

**Para responder al problema de escasez de pastos**, se priorizó la producción de forraje cultivado y atención sanitaria mediante el uso adecuado del calendario sanitario y las épocas de siembra de los forrajes elegidos, así como su conservación mediante el ensilado. La implementación de esta práctica ha mejorado la calidad del ganado, por el cual se obtienen mejores precios (Vega, 2010). Esta es una alternativa inteligente, pero definitivamente implica todo un trabajo de planificación y de un proceso a mediano y largo plazo; además que está ligado directamente con las condiciones climatológicas de la zona. Se requieren soluciones transversales de ejecución inmediata para estos casos.

La ganadería intensiva es la que ha demandado de forma regular los alimentos que ha tenido que proveer la industria, dando lugar al **cultivo de la alfalfa**, cuya finalidad es abastecer a la industria de piensos. La importancia del cultivo de la alfalfa va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como su contribución paisajística y su utilidad como cultivo conservacionista de la fauna. Además de la importante reducción energética que supone la fijación simbiótica del nitrógeno para el propio cultivo y para los siguientes en las rotaciones de las que forma parte. Por ser una especie praterense y perenne, su cultivo aporta elementos de interés como limitador y reductor de la erosión y de ciertas plagas y enfermedades de los cultivos que le siguen en la rotación.

“La principal forma de conservación de la alfalfa en el mundo es la henoificación. En los Estados Unidos sólo el 15-20% es conservada en forma de silaje y henolaje, mientras que el 80% lo es en forma de heno, sea como

fardos prismáticos convencionales o gigantes (55%), o como rollos (25%). Una porción menor de la producción de alfalfa se conserva como silaje o henaje, sea utilizando la forma tradicional de silo puente (subterráneo) o las técnicas más modernas, como el embolsado de material picado en bolsas plásticas herméticas o el empaquetado de rollos húmedos con filme (película) de polietileno. Otra forma de conservación de la alfalfa es por medio del **deshidratado y posterior compactado para producir pequeños cubos** o pellets de alta densidad (Juan & Viviani Rossi, 2007).

Los **NUTRICUBOS FORRAJEROS**, son productos a base de forraje (alfalfa, Chala y trigo) 100% naturales que tras procesos físicos se compactan en cubos de 3-4 cm de lado aproximadamente y se envasan en sacos de polipropileno. Los nutricubos se obtienen mediante el siguiente proceso:

*La alfalfa ingresa a un molino de Martillo (triturado de la alfalfa)*

**Proceso:**

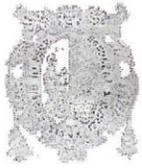
- ✓ Fardos de alfalfa ingresan a un triturado de martillos (retirando sisal o alambre de apreté)
- ✓ Pasan caja medido acumula alfalfa picada
- ✓ Ingresa al proceso de compactación a través de sinfín que lleva el forraje a los cabezales compactadores, saliendo de cabezales cubos de alfalfa a una temperatura aproximada de 50°C por fricción de compactación.
- ✓ Proceso de enfriadora que tan solo es la línea en la cual se ventila
- ✓ Inspección a través de detector de metales
- ✓ Ensacado de producto final Cubo de alfalfa

Este producto se recomienda para animales en mantención, los NUTRICUBOS FORRAJEROS son utilizados con excelentes resultados en la alimentación de: Caballos (rodeo, equitación, enduro, hípica y polo), Vacunos, Chinchillas, alpacas y Cabras. Son de fácil dosificación, pues permite controlar y regular una alimentación adecuada en los animales. Posee una alta digestibilidad, lo que garantiza un complejo aprovechamiento del valor nutritivo. Consistente y homogénea calidad de nutrientes con una excelente palatabilidad. Contiene una composición balanceada de fibra lo que asegura un buen tránsito digestivo y un equilibrado pH intestinal.

**Especificaciones técnicas**

Materia seca	%	89,89
Humedad	%	10,11
Proteína cruda	%MS	14,56
Proteína soluble	%PC	39,97
FDA	%MS	44,16
FDN	%MS	56,06
Lignina	%MS	7,58
Azúcar	%MS	4,22
Almidón	%MS	2,07
Extracto etéreo	%MS	1,63
Ceniza	%MS	17,20
Calcio	%MS	0,99
Magnesio	%MS	0,31
Potasio	%MS	1,75
Nutrientes digestibles totales (*)	%MS	50,9
Energía neta de lactancia (*)	Mcal/Kg MS	1,13
Energía neta de mantención (*)	Mcal/Kg MS	1,00
Energía neta de ganancia (*)	Mcal/Kg MS	0,54
Energía digestible (*)	Mcal/Kg MS	2,25
Energía metabolizante (*)	Mcal/Kg MS	1,84
Carbohidratos no fibrosos	%MS	10,84

(\*) Valor calculado y estimado a partir del FDA de la muestra.  
Observación: Valor de minerales estimado por equipo NIR.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE PRODUCCIÓN ANIMAL  
LABORATORIO DE BIOQUÍMICA, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN ANIMAL



"AÑO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL MAR DE GRAU"

N° 18561

ANÁLISIS REQUERIDO : ANÁLISIS PROXIMAL  
MUESTRA : ALFALFA Y TRIGO (CUBOS)  
REMITENTE : TELESTOS DISTRIBUTIONS S.A.C.  
PROCEDENCIA : CHORRILLOS  
FECHA DE ADMISIÓN : 17/MARZO/2016  
OBSERVACIONES : FACTURA N° 017-034259

RESULTADOS

PARÁMETROS	BASE HÚMEDA %	BASE SECA %
HUMEDAD	7.07	92.93
PROTEÍNA	12.58	13.53
EXT. ETÉREO	0.49	0.53
FIBRA CRUDA	28.06	30.19
CENIZAS	8.33	8.97
EXTRACTO NO NITROGENADO	43.47	46.78

San Borja, Marzo 30 de 2016

  
QF Mg. TERESA ARBAIZA FERNÁNDEZ  
LAB. BIOQUÍMICA, NUTRICIÓN Y  
ALIMENTACIÓN ANIMAL



C.C. : ARCHIVO LBNA A

En el 2010, en Bolivia, la FAO propuso implementar el almacenaje de alfalfa en forma de cubos, y guardarlos en bolsas de polipropileno, pero los recursos en la zona son limitados, por lo que se ha identificado un espacio de necesidad bastante importante por cubrir. A esto se le suma los temas climáticos, sociales y económicos que incrementan los riesgos para la producción de esta especie.

**Telesto Vet** al comercializar estos productos en mención, ha realizado desde su equipo de investigación Médico Veterinario y la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima Perú un plan piloto denominado “IMPLEMENTACIÓN DE UNA DIETA A BASE DE FORRAJE EN CUBOS EN CAMELIDOS SUDAMERICANOS”, con el fin de comprobar puntos clave como: palatabilidad, incremento de peso, sustitución de dietas a base de forraje y concentrado, entre otros aspectos. Este estudio ha sido supervisado por el **MV. Phd MSc Alfredo Huanca** quien es el encargado del Laboratorio de Biotecnología en Reproducción Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria UNMSM, además de ser todo un referente a nivel mundial de la producción y reproducción de camélidos sudamericanos. Todo esto sustentado en congresos, diversas publicaciones científicas, cursos impartidos, etc.

## DESARROLLO DEL PLAN PILOTO: IMPLEMENTACIÓN DE UNA DIETA A BASE DE FORRAJE EN CUBOS EN CAMELIDOS SUDAMERICANOS

El desarrollo del plan piloto se desarrolló en el área de Reproducción Animal de la Facultad de Medicina Veterinaria UNMSM en una crianza controlada de alpacas de la variedad *Huancaya*. El área cuenta con 3 alpacas macho y 5 alpacas hembras, grupos que se encuentran en espacios diferentes sin conexión directa. Su dieta base consiste de alfalfa en paca (1.5 kg/animal/día) y complementadas con alimento concentrado (100 g/animal/día). Además de agua *at Libitum*. Esta alimentación se reparte en dos turnos: mañana y tarde.

El factor alimenticio tiene ciertos puntos críticos como: riesgo de acidosis ruminal por el consumo desmedido de alimento concentrado; esta implementación de concentrado se ha prácticamente impuesto debido a la baja calidad del forraje en paca (alfalfa). Solo con el consumo exclusivo de alfalfa en paca disminuye su peso y desempeño reproductivo según la experiencia del Dr. Alfredo Huanca.



Superior: 5 alpacas hembras en su corral.  
Inferior: 3 Alpacas Macho en su corral



Superior: Alimentación alfalfa en cubos  
Inferior: Alimentación alfalfa en paca



El periodo experimental se realizó desde el 02 MAYO al 04 de JUNIO, contando con 7 días de transición alimenticia, suministrándole a los animales nutricubos de alfalfa junto con la alfalfa en paca y el concentrado. Y la alimentación a base 100% de nutricubos se dio a partir del día 8, en adelante los animales se alimentaron EXCLUSIVAMENTE con nutricubos forrajeros hasta el final del proyecto. El agua siempre se abasteció *at libitum*.

Los animales fueron sometidos a una evaluación clínica, en donde se evaluó peso corporal, condición corporal, además de revisar un historial de exámenes clínicos básicos (hematológico y coprológico). Se realizaron estos procedimientos para corroborar el estado de salud los animales experimentales, y así no tener desviaciones en los datos que podamos adquirir. Los resultados fueron aceptables.

### IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES EN PRUEBA

#### ALPACAS MACHO (NUMERO: 3)



CODIGO	NOMBRE	PESO INICIAL	COND. CORP. (1-5)
MACHO 1	PIRATA	65.5 Kg	3-5
MACHO 2	RAYITO	58.2 Kg	3
MACHO 3	ANTONIO	60.0 Kg	3

## ALPACAS HEMBRAS (NUMERO: 5)



CODIGO	NOMBRE	PESO INICIAL	COND. CORP. (1-5)
HEMBRA 1	Angella	59.3 Kg	3.5
HEMBRA 2	Brunella	38.0 Kg	2.5
HEMBRA 3	Millu	57.0 Kg	3
HEMBRA 4	Alondra	48.0 Kg	3
HEMBRA 5	Lesly	53.9 Kg	3

### SUMINISTRO DE DIETA A BASE DE NUTRICUBOS FORRAJEROS

El desarrollo del piloto fue llevado a cabo por un practicante en medicina veterinaria quien se ocupaba de brindar el alimento (CUBOS FORRAJEROS), agua y demás atenciones que han tenido los animales. La dieta que se brindó fue de la siguiente manera:

#### Periodo de Transición (duración 7 días):

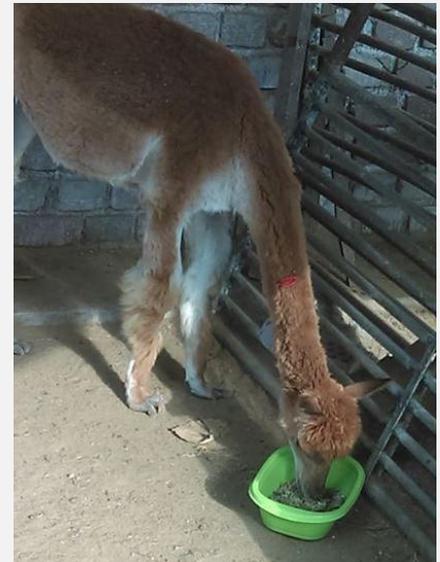
- 0.5 Kg de NUTRICUBOS FORRAJEROS
- 0.75 Kg de ALFALFA EN PACA (aproximadamente)
- 0.100 g de ALIMENTO CONCENTRADO (aproximadamente)
- Agua *at libitum*

**Periodo con alimentación a base exclusiva de NUTRICUBOS FORRAJEROS (4 semanas calendario):**

- 1 Kg de NUTRICUBOS FORRAJEROS (racionados por las mañanas y por las tardes)
- Agua *at libitum*



La **palatabilidad** del producto no fue un problema para la aceptación del mismo. Los animales tienden a desmenuzar el alimento presionándolo contra sus comederos.



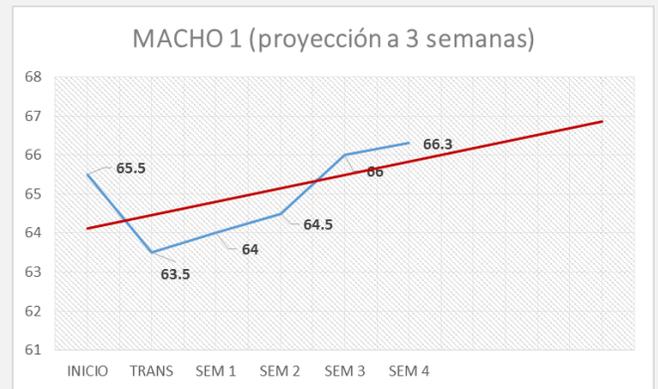
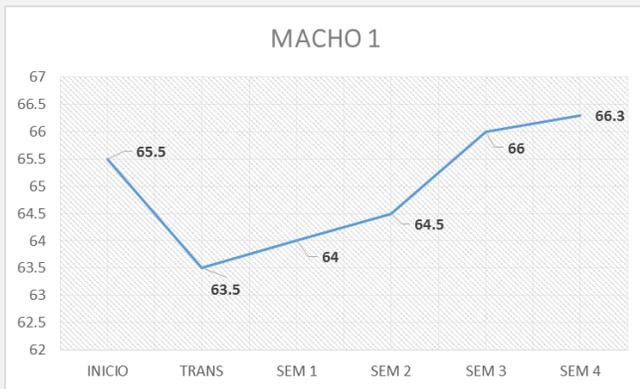
Al momento de la alimentación con nutricubos forrajeros, a partir de la primera semana con la alimentación a base de sólo NUTRICUBOS FORRAJEROS, se separaban las raciones de cada animal, para garantizar el consumo exacto de alimento por cada animal.

## RESULTADOS

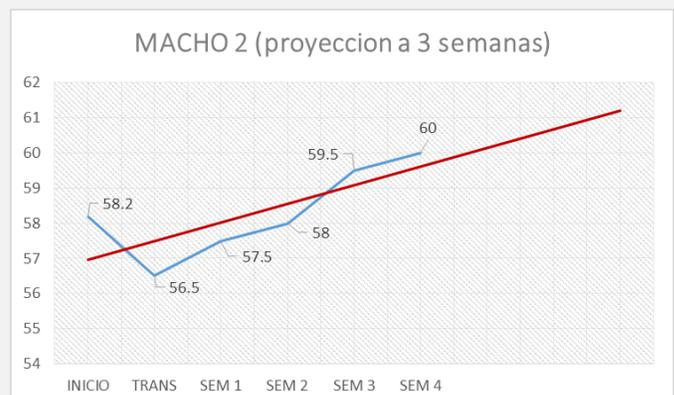
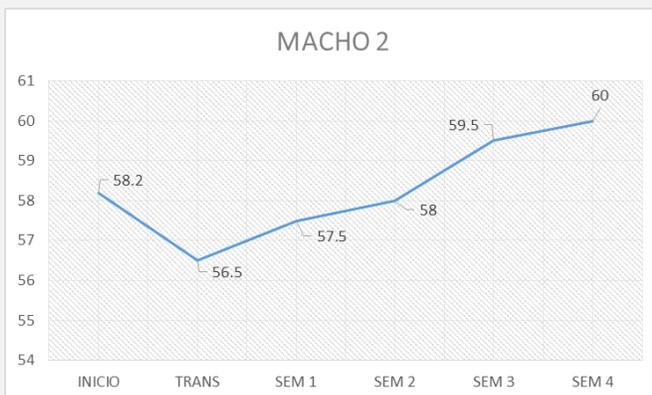
**EVOLUCION DEL PESO CORPORAL DE LOS ANIMALES DENTRO DE LAS CUATRO SEMANAS DEL PILOTO:** La estimación del peso corporal se realizó por cálculo EN BASE de la medida del perímetro torácico.

### ALPACAS MACHOS

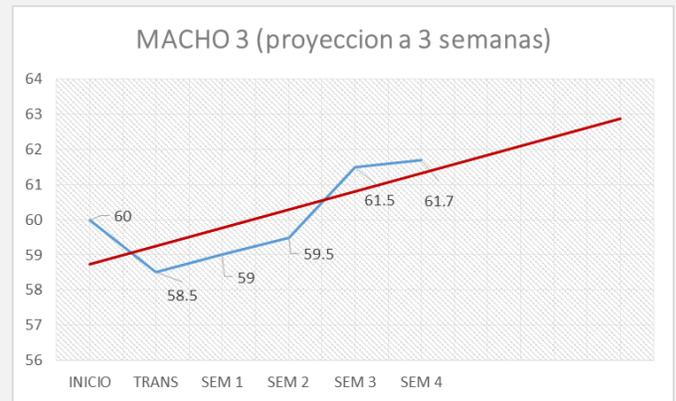
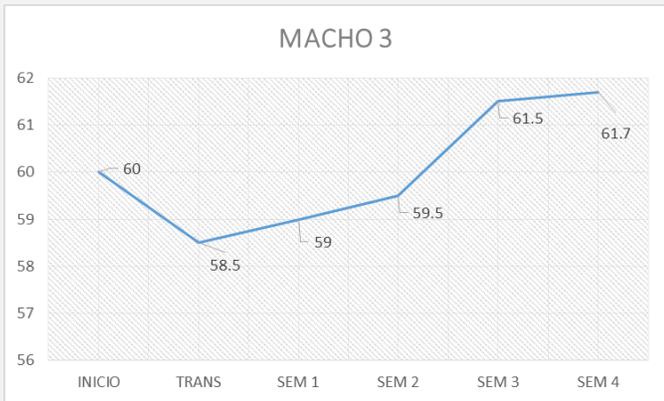
CODIGO	PESO INICIAL	PESO ESTIMADO (TRANSICION)	PESO ESTIMADO SEM 1	PESO ESTIMADO SEM 2	PESO ESTIMADO SEM 3	PESO FINAL SEM 4
MACHO 1	65.5 Kg	63.5 Kg	64.0 Kg	64.5 Kg	66.0 Kg	66.3 Kg
MACHO 2	58.2 Kg	56.5 Kg	57.5 Kg	58.0 Kg	58.5 Kg	60.0 Kg
MACHO 3	60.0 Kg	58.5 Kg	59.0 Kg	59.5 Kg	61.5 Kg	61.7 Kg



**El Macho 1** fue el que presentó mayor peso inicial de los otros dos del grupo de machos. La semana de transición y la primera semana con sólo nutricubos forrajeros disminuye el peso de manera ligera, principalmente por el cambio de alimentación y el tamaño de ración. Se observa que a partir de la semana 3 y 4 el peso se recupera y se logra superar levemente. En una proyección de 3 semanas después del piloto, siguiendo el mismo régimen alimenticio, arroja un incremento aproximado de aproximadamente 1 Kg.



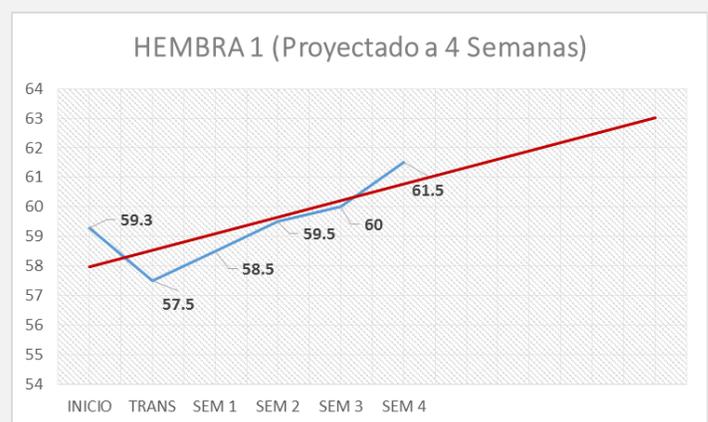
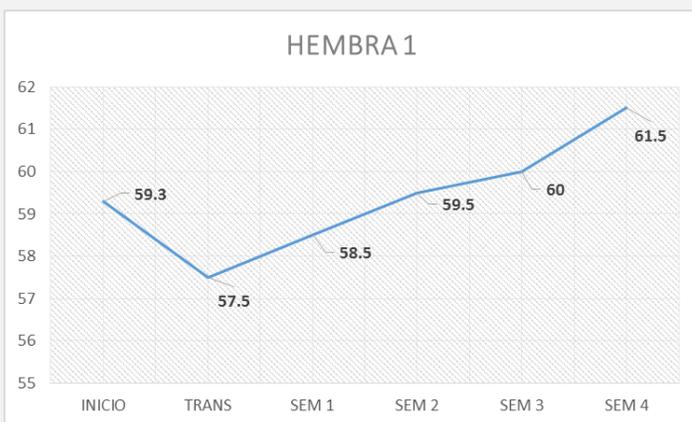
**El Macho 2.** Fue el segundo animal con mayor peso inicial. El periodo de transición envía abajo el peso del animal en casi 2 kilos, estos se recuperan en la semana 3 y se supera ligeramente en la semana 4. Se proyecta 3 semanas después de culminado el proyecto siguiendo el mismo régimen alimenticio, obteniéndose un poco más de 1 kg más del peso que en la semana 4. Este animal presentó mayor velocidad de ganancia de peso a diferencia del Macho 1.



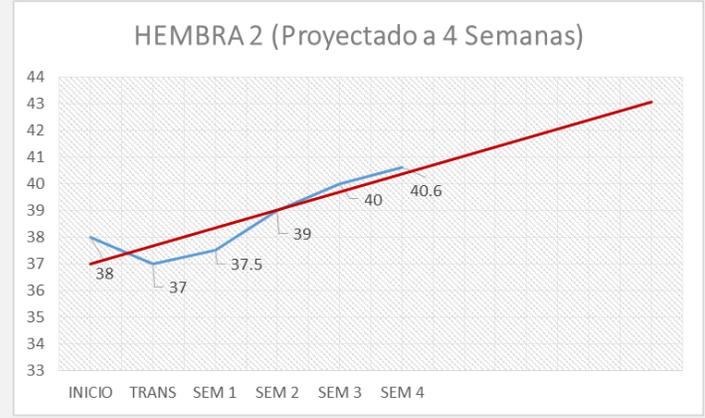
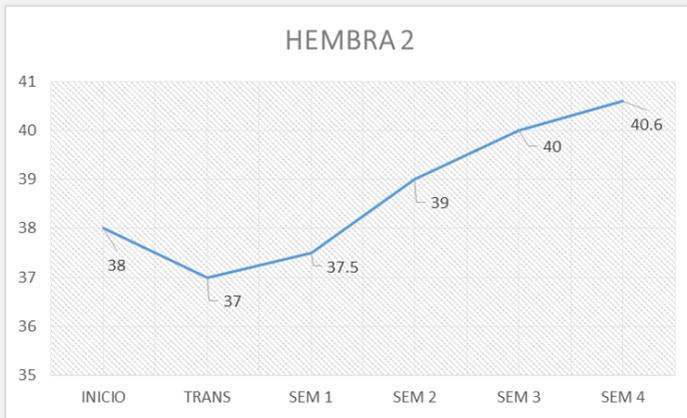
**El Macho 3.** El animal con menor peso al inicio, al igual que el grupo el peso disminuye durante la etapa de transición y la semana 1 siguiente. A la semana 4 se encuentra muy cercano a la recuperación de su peso, ya en la semana final supera ligeramente el peso inicial. La proyección realizada es de 3 semanas después del piloto en donde con la misma dieta aumenta el peso en más de 1 Kg.

## ALPACAS HEMBRAS

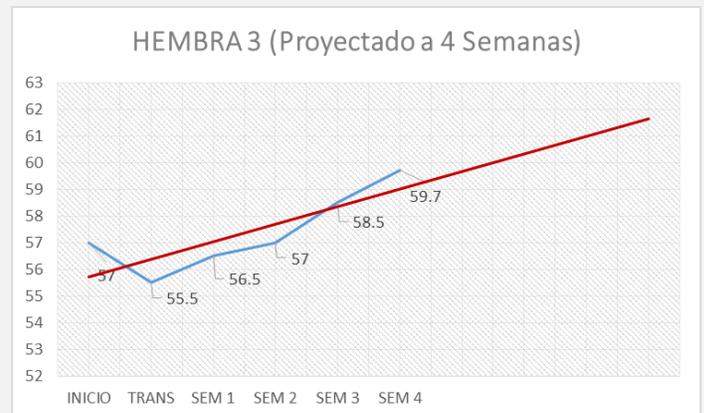
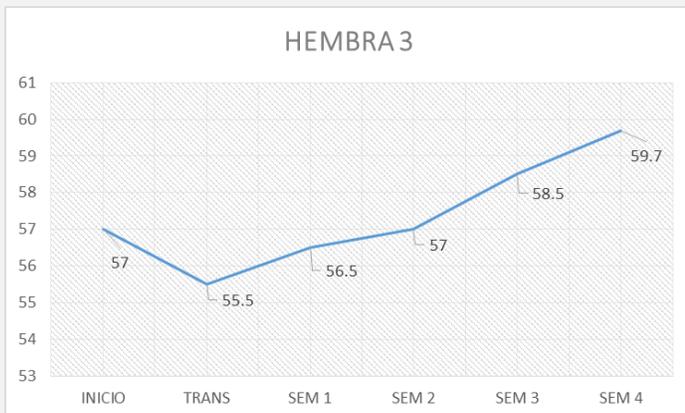
CODIGO	PESO INICIAL	PESO ESTIMADO (TRANSICION)	PESO ESTIMADO SEM 1	PESO ESTIMADO SEM 2	PESO FINAL SEM 3	PESO FINAL SEM 4
HEMBRA 1	59.3 Kg	57.5 Kg	58.5 Kg	59.5 Kg	60 Kg	61.5 Kg
HEMBRA 2	38.0 Kg	37 Kg	37.5 Kg	39 Kg	40 Kg	40.6 Kg
HEMBRA 3	57.0 Kg	55.5 Kg	56.5 Kg	57 Kg	58.5 Kg	59.7 Kg
HEMBRA 4	48.0 Kg	46.5 Kg	47 Kg	47.5 Kg	48.5 Kg	49.8 Kg
HEMBRA 5	53.9 Kg	52 Kg	53.5 Kg	54 Kg	55.5 Kg	56.2 Kg



**La Hembra 1.** Es el animal que presentó mayor peso inicial de las alpacas hembras. Se observa una caída en el peso corporal en la primera semana (transición) con una recuperación progresiva entre las semana 3 y 4, terminando el piloto con un peso que supera en aproximadamente 2 kg de peso corporal. LA proyección a 4 semanas luego de terminado el piloto sigue mostrando un incremento rápido de peso superando el peso de la semana 4 en más de 1 kg.

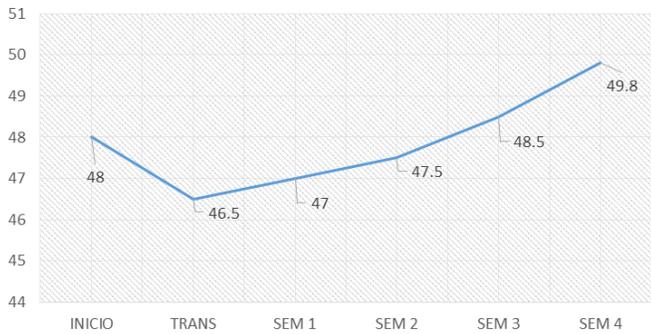


**La Hembra 2.** Este animal es el que inició con el menor peso corporal de todo el grupo, a pesar de tener la caída de peso ligera por el proceso de transición, rápidamente empezó a recuperar peso y a la semana 2 ya había superado su peso inicial. Terminado el piloto el animal mostró un incremento de más de 2.5 Kg de peso vivo. Además en la línea de tendencia proyectada a 4 semanas después del piloto se estima un aumento de 3 Kg más de peso. Se evidencia que los NUTRICUBOS FORRAJEROS no solo mantienen el peso corporal sino lo re establecen en caso este por debajo del promedio.

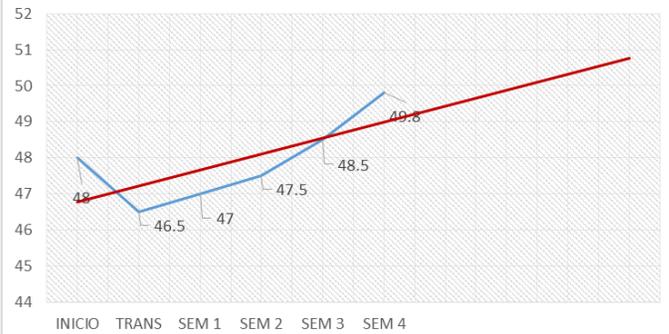


**La Hembra 3.** Al igual que el resto de los animales se mostró una caída en el peso corporal durante el periodo de transición, recuperándose y superándolo a partir de la semana 3. Al final del piloto el animal supera en casi 3 Kg al peso inicial, es uno de los animales que más peso ganó. En la proyección a 4 semanas después de acabado el piloto se estima el animal puede llegar a superar hasta más de 1.5 Kg al peso final obtenido en el proyecto.

HEMBRA 4

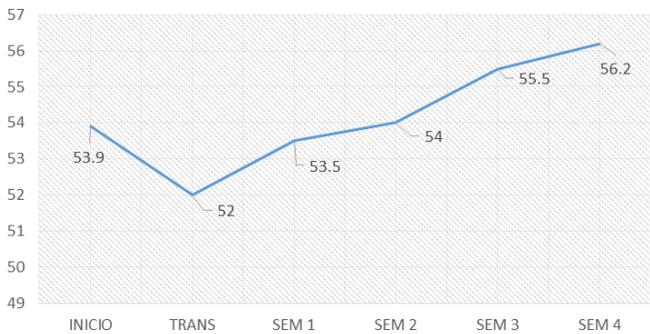


HEMBRA 4 (Proyectado a 4 Semanas)

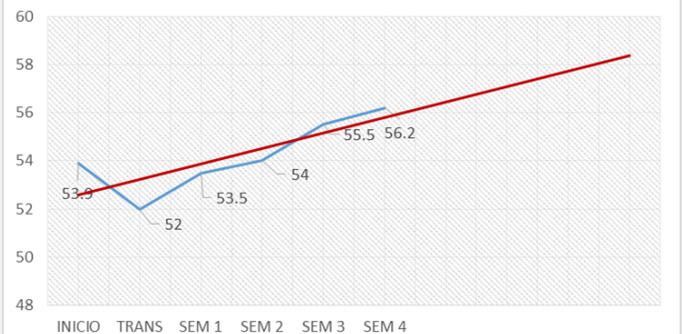


**La Hembra 4.** Esta hembra con peso promedio entre las del grupo ha tenido un comportamiento en su peso corporal regular, donde después de superar el periodo de transición alimenticia con una baja ligera de peso, se han mantenido y superado el peso inicial en casi 2 Kg. En la proyección a 4 semanas se estima superar en casi 3 Kg al peso inicial del proyecto.

HEMBRA 5



HEMBRA 5 (Proyectado a 4 Semanas)



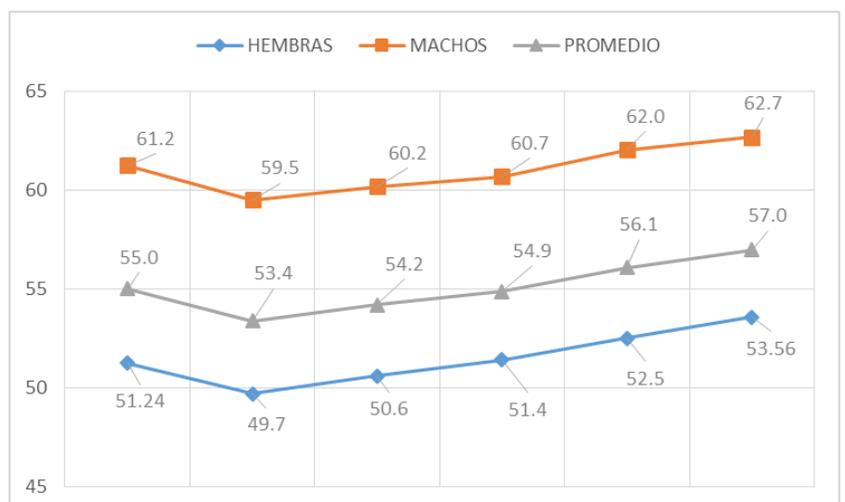
**La Hembra 5.** Este animal ha presentado el mismo comportamiento donde cae en peso corporal durante la transición para levantarlo y superar en un par de kilogramos al peso inicial. En la proyección a 4 semanas se estima un aumento de casi 4 Kg. Al peso inicial del proyecto.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS PROMEDIOS POR SEMANA: HEMBRAS, MACHOS Y PROMEDIO GENERAL DE TODOS LOS ANIMALES.

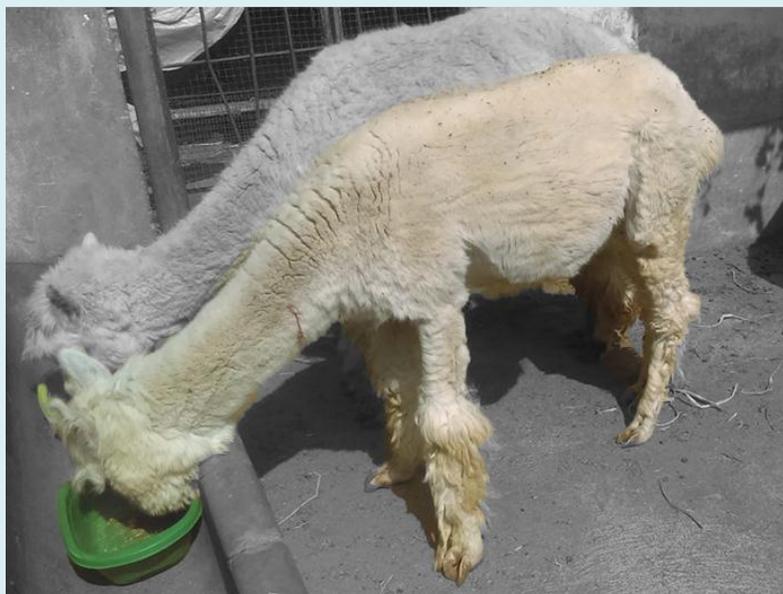
LOS MACHOS PRESENTAN UN AUMENTO DE PESO CORPORAL PROMEDIO DE 1 Kg.

LAS HEMBRAS PRESENTAN UN AUMENTO DE PESO CORPORAL PROMEDIO DE 2 KG APROX.

EN EL CALCULO GENERAL SE TIENE UN AUMENTO PROMEDIO DE PESO CORPORAL DE UN POCO MAS DE 2 KG.



## IMÁGENES DEL PILOTO



Macho 2. IZQ: Animal en la semana de transición (día 1), donde notamos una condiciones corporal 3. Para terminado el proyecto el animal se acercó bastante a una condición corporal de 3.5. Y es prueba la imagen al lado DERECHO. Observamos una grupa mejor conformada, menor prominencia de vertebras torácicas y lumbares.



**Sistema de alimentación tradicional** a base de alfalfa en pacas: el alimento no se puede pesar con exactitud, el reparto del alimento es complicado, existe mucha merma, y los valores nutricionales de la alfalfa se van perdiendo con su exposición al medio ambiente. Al contrario con **NUTRICUBOS FORRAJEROS** el manejo es muy simple, seguro, el alimento tiene 0% en mermas (Se sirve en comederos) y el valor nutricional del forraje se conserva.

## MV. Phd MSc Alfredo Huanca

Médico Veterinario. Docente Asociado de la Facultad de Medicina Veterinaria UNMSM. Desarrolla actividades en Docencia e investigación en reproducción animal, con énfasis en fisiología reproductiva de especies domésticas y no domésticas, con la ayuda de técnicas de ecografía y determinaciones hormonales por radioinmunoanálisis. Sus estudios están orientados a la Biotecnología Reproductiva en bovinos, ovinos y camélidos, enfocados al desarrollo de protocolos de manipulación y sincronización de la actividad ovárica, transferencia de embriones y Fecundación In vitro y estudios sobre el desarrollo de técnicas de colección y conservación de semen de especies domésticas, como los camélidos.



**Se utilizó NUTRICUBOS FORRAJEROS como parte de la alimentación integral de un grupo de animales usados para realizar un proyecto de investigación que se desarrolla en este informe, después de 2 meses del proyecto recogimos las opiniones del Dr. Alfredo Huanca responsable del Laboratorio de Biotecnología Reproductiva de la Facultad de Medicina Veterinaria UNMSM, responsable de los animales en experimentación, quien manifiesta durante una entrevista su opinión acerca del uso de los NUTRICUBOS FORRAJEROS en la alimentación de camélidos sudamericanos.**

*La gran ventaja del producto es la estandarización de la fórmula que permite conocer la cantidad exacta de lo que el animal ingiere, siendo una solución al problema que antes existía en cuanto al trabajo con animales, puesto que había que hacer una evaluación del producto que ingerían cada que éste se adquiría. Con los Nutricubos se puede calcular mejor las raciones, lo que optimiza el desarrollo de los trabajos de investigación, permitiendo calcular de manera más exacta la ganancia de peso y el porcentaje de nutrientes que el animal está ingiriendo. Este producto además tiene la característica de mantenerse constante en el tiempo y permite un almacenamiento prolongado, manifiesta Wilfredo Huanca. Por otro lado en el aspecto económico a diferencia de las pacas de heno que varían su precio a lo largo de todo el año entre 45 a 85 soles, sumado a las pérdidas por merma del heno y al hecho de complementar con la dieta con otro tipo de alimento, con los NUTRICUBOS se puede hacer un presupuesto fijo anual y utilizarse como una dieta integral para el animal lo que en promedio resulta más económico. Calculando el promedio del costo de las pacas de heno (50kg) que varía a lo largo del año con los Nutricubos, estos costarían lo mismo sumado a las ventajas de la disminución de merma y el contenido nutricional de un kilo de los NUTRICUBOS concluimos que estos son mucho más rentables. Existe también la iniciativa de probar el producto en las regiones altoandinas del país. Es conocido que en los meses de agosto setiembre y octubre existen grandes problemas a causa de la inclemencia del clima por las heladas, la calidad del pasto baja en gran consideración y la mortalidad de animales incrementa, se considera una muy buena alternativa incluir los NUTRICUBOS como parte de un suplemento alimenticio, en vista que la mayor cantidad de problemas en la crianza de camélidos sudamericanos en estas regiones tiene como factor principal la desnutrición que incrementa la mortalidad y la tasa de abortos en los meses previamente mencionados. Por ellos es necesario demostrarles a los criadores del lugar que esta puede ser una alternativa de solución rentable para su producción.*

**MV. Phd MSc Alfredo Huanca  
Facultad de Medicina Veterinaria UNMSM**

## CONCLUSIONES

1. La alimentación con NUTRICUBOS FORRAJEROS mantiene una dieta balanceada y nutritiva para las especies de Camélidos sudamericanos. Evidenciándose en la rápida recuperación del peso corporal perdido por una dieta pobre en nutrientes.
2. El manejo del alimento a base de NUTRICUBOS FORRAJEROS supera con gran ventaja al suministro de forraje en pacas, no teniendo mermas, contaminación ni dificultades para su suministro. Además de poder medir la ración de manera exacta al momento de alimenta, esto último es básico para el manejo en proyectos de investigación y en zonas donde el racionamiento es fundamental por la escases de alimento.
3. La aceptación de este alimento en forma de cubos es totalmente palatable y aceptado por estas especies, sin riesgo a problemas de deglución y digestión, puesto su tamaño de fibra y textura garantizan una buena ingestión, bolo y rumia.
4. Por las características mencionadas y validadas por la experiencia en este proyecto de experimentación, el producto queda totalmente indicado para su distribución en zonas donde las inclemencias climáticas y de accesibilidad perjudican de manera drástica la producción de estos animales, puesto el alimento es de fácil almacenamiento, sostenibilidad en el tiempo tanto en calidad y precio, además de la calidad del alimento, que pudiéndose medir exactamente al momento de la racionalización nos genera una rentabilidad superior al forraje en paca.



## BIBLIOGRAFIA

1. **Brenes ER, Madrigal K, Pérez F y Valladares K. 2001.** El Cluster de los Camélidos en Perú: Diagnóstico Competitivo y Recomendaciones Estratégicas. 21 de julio 2016, de Proyecto Andino de Competitividad [Internet] [01 Agosto 2016]. Disponible en:  
[:http://www.cid.harvard.edu/archive/andes/documents/workingpapers/microfoundations/agrotech/peru/cluster\\_camelidos\\_peru.pdf](http://www.cid.harvard.edu/archive/andes/documents/workingpapers/microfoundations/agrotech/peru/cluster_camelidos_peru.pdf)
2. **Vega G, Olivera V S, Palomares de los Santos B. 2010.** Sistematización de Experiencias de Manejo de Recursos Naturales para la Reducción de Riesgos y Desastres Naturales en el Sector Agropecuario; Terrazas de Formación Lenta y Zanjales de Infiltración en las comunidades de Cuyuni, Julllicunca y Ccarhuayo, en Cusco. [Internet] [10 Agosto 2016]. Disponible en:  
<http://www.fao.org/docrep/013/al929s/al929s00.pdf>
3. **Quispe E C, Rodriguez T C, Iñiguez L R, Mueller. 2009.** Producción de fibra de alpaca, llama, vicuña y guanaco en Sudamérica. [Internet][10 de Agosto 2016]. Disponible en:  
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/i1102t/i1102t02.pdf>
4. **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO. 2008.** Análisis del impacto de los eventos fríos (friaje) del 2008 en la agricultura y ganadería altoandina en el Perú. [Internet][21 de Julio 2016]. Disponible en:  
[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/emergencias/docs/1\\_Peru\\_ESTUDIO\\_FINAL\\_FRIAJE\\_OCT\\_13\\_2008.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/emergencias/docs/1_Peru_ESTUDIO_FINAL_FRIAJE_OCT_13_2008.pdf)
5. **Instituto Nacional de Innovación Agraria. 2008.** Camelidos. [Internet][21 de Julio 2016]. Disponible en:  
<http://www.inia.gob.pe/files/crianzas/camelidos.pdf>