UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(CREADA POR LEY Nº 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA

TESIS

EFECTO DEL AMINOÁCIDO COMO SUPLEMENTO SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN ALPACAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

LANAS Y FIBRAS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

PRESENTADO POR:

Bach. FELIPE SOLANO, Irma

Bach. POMA CENTENO, Ronal Carlos

HUANCAVELICA - PERÚ

2016

Universidad Nacional de Huancavelica
Facultad de Ciencias de Ingeniería
DECANO
Huancavelica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditórium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 16 días del mes de mayo del año 2016, a horas 2:00 p.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **Ing. Yola Victoria RAMOS ESPINOZA (PRESIDENTA), M.Sc. Héctor Marcelo GUILLEN DOMÍNGUEZ (SECRETARIO), Ing. José Luis CONTRERAS PACO (VOCAL),** designados con Resolución de Consejo de Facultad N° 470-2015-FCI-UNH, de fecha 06 de noviembre del 2015, modificado el titulo del proyecto de tesis con Resolución de Consejo de Facultad N° 151-2016-FCI-UNH, de fecha 10 de mayo del 2016 y ratificados con Resolución de Decano N° 042-2016-FCI-UNH de fecha 12 de mayo del 2016, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "EFECTO DEL AMINOÁCIDO COMO SUPLEMENTO SOBRE ALGUNOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN ALPACAS", presentado por los Bachilleres **Irma FELIPE SOLANO y Ronald Carlos POMA CENTENO,** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia del **M.Sc. Rufino PAUCAR CHANCA**, Asesor y al **Ing. *Carlos Eleuterio* VENTURA ANCCO**, como Co-Asesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas..3:15 p.m.; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

Irma FELIPE SOLANO

APROBADO [X] POR..Unanimidad

DESAPROBADO [ ]

Ronald Carlos POMA CENTENO

APROBADO [X] POR..Unanimidad.

DESAPROBADO [ ]

En señal de conformidad, firmamos a continuación:

Presidente

Secretario

Vocal

V°B° Decano (e)

A vuestro primogénito y padres por su abnegada labor y apoyo incondicional, para que nuestros sueños se agüen realidad.

AGRADECIMIENTO

- Al M. Sc. Ing. Rufino Paucar Chanca por el asesoramiento durante la formulación, ejecución y redacción de informe final del presente estudio.
- Al Ing. Carlos Ventura Ancco por su co-asesoramiento en la formulación, ejecución y redacción del informe final del presente estudio.
- A vuestros padres y hermanos (as) que nos brindaron su apoyo incondicional durante la ejecución del presente estudio.
- A todos los amigos y compañeros del Laboratorio de Mejoramiento Genético y de la Escuela Profesional de Zootecnia.
- Al Dr. Manuel Castrejón Valdez por la guía en el presente estudio.
- A la Ing. Yola Victoria Ramos Espinoza por la exigencia para concluir con el presente estudio.
- Al Ing. Héctor M. Guillen Domínguez por las revisiones y correcciones del presente estudio.
- Al Ing. José Luis Contreras Paco por la exigencia y guía del presente estudio.
- A los señores que trabajan en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos - Lachocc.

RESUMEN.....8

INTRODUCCIÓN.....9

CAPÍTULO I PROBLEMA.....11

1.1. Planteamiento del Problema.....11

1.2. Formulación del Problema.....12

1.3. Objetivo: General y Específicos.....13

1.4. Justificación.....13

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....15

2.1. Antecedentes.....15

2.2 Bases Teóricas.....18

2.2.1 Generalidades.....18

2.2.2 Efecto de la Alimentación Sobre el Peso Vivo.....20

2.2.3 Efecto de la Alimentación Sobre la Tasa de Crecimiento de la Fibra.....22

2.2.4 Efecto de la Alimentación Sobre el Diámetro de Fibra.....24

2.3 Hipótesis.....27

2.4 Variables de Estudio.....27

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....28

3.1 Ámbito de Estudio.....28

3.2 Tipo de Investigación.....29

3.3 Nivel de Investigación.....29

3.4 Método de Investigación.....29

3.5 Diseño de Investigación.....29

3.6 Población, Muestra y Muestreo.....30

3.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.....31

3.8 Procedimientos de Recolección de Datos.....32

3.9 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos.....33

CAPÍTULO IV RESULTADOS.....34

4.1 Presentación de Resultados.....34

4.1.1 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre el Peso Vivo.....34

4.1.2 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la Tasa de Crecimiento Mensual de Fibra.....35

4.1.3 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la media del Diámetro de Fibra.....37

4.2 DISCUSIÓN.....38

4.2.1 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre el Peso Vivo.....38

4.2.2 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la Tasa de Crecimiento Mensual de Fibra.....39

4.2.3 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la media del Diámetro de Fibra.....40

CONCLUSIONES.....41

RECOMENDACIONES.....42

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....43

ANEXOS.....52

GRÁFICOS.....52

Gráfico N° 01. Peso inicial, final y ganancia de peso (kg) por tratamientos.....52

Gráfico N° 02. Tasa de crecimiento de fibra mensual (cm) por tratamientos.....52

Gráfico N° 03. Comparación de la media del diámetro de fibra en micras por tratamientos...53

CUADROS.....54

Cuadro N° 01. Análisis de varianza (ANOVA) para la ganancia de peso.....34

Cuadro N° 02. Medias de la ganancia de peso (kg.) de alpacas por tratamiento.....35

Cuadro N° 03. Análisis de varianza (ANOVA) para la tasa de crecimiento de fibra.....35

Cuadro N° 04. Medias de la tasa de crecimiento mensual de fibra (cm.) de alpacas por tratamiento.....36

Cuadro N° 05. Análisis de varianza (ANOVA) para la media del diámetro de fibra.....37

Cuadro N° 06. Medias del diámetro de fibra (μ) de alpacas por tratamiento.....37

Cuadro N° 07. Peso vivo inicial, final y ganancia de peso (kg) de cada unidad experimental y por tratamiento.....54

Cuadro N° 08. Tasa de crecimiento mensual de fibra (cm) de cada unidad experimental y por tratamiento.....55

Cuadro N° 09. Media del diámetro de fibra en micras de cada unidad experimental y por tratamiento.....56

IMÁGENES.....57

Imagen N°01. Identificación de las unidades experimentales (45).....57

Imagen N°02. Desparasitación de las unidades experimentales.....57

Imagen N° 03. Armado del trípode y colocación del dinamómetro para el pesado de las unidades experimentales.....58

Imagen N° 04. Aplicación del aminoplex a las unidades experimentales.....58

Imagen N° 05. Pesado de las unidades experimentales.....59

Imagen N° 06. Medición mensual de la tasa de crecimiento de la fibra.....59

Imagen N° 07. Teñido mensual de la fibra de alpaca con tinte para cabello de color rojo oxido.....60

Imagen N° 08. Pesado final de las unidades experimentales.....60

Imagen N° 09. Ultima medida mensual de la tasa de crecimiento de la fibra.....61

Imagen N° 10. Extracción de 5 gramos de fibra para el análisis del diámetro de fibra.....61

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS-Lachocc) de la Universidad Nacional de Huancavelica (UNH), con el objetivo de evaluar el efecto del Aminoplex como suplemento sobre la ganancia de peso vivo, tasa de crecimiento mensual de fibra y media de diámetro de fibra. Para el estudio se utilizaron 33 alpacas hembras dientes de leche de la raza Huacaya a quienes previamente al inicio del experimento se les peso y seguidamente se procedió a desparasitar. La aplicación del aminoplex se realizó mensualmente. La recolección de datos con respecto al peso vivo fue al inicio y al término del estudio. La medición de fibra se realizó mensualmente mediante la técnica del dye-banding, y para el análisis del diámetro de fibra se sacó 5 gramos de fibra de la altura del costillar medio al final del estudio. Para el análisis de los datos se utilizó el diseño completamente al azar, para la contrastación de medias se empleó la prueba de Tukey ($P<0.05$); los cálculos se realizaron en el programa SPSS versión 22. Las medias de la ganancia del peso vivo fueron 8.90 kg para el T1 (testigo), 11.80 kg para el T2 (1.0 ml de aminoplex por 5 kg. de peso vivo) y 12.60 para el T3 (2.0 ml de aminoplex por 5 kg. de peso vivo), existiendo diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Las medias para la tasa de crecimiento mensual de fibra fueron de 0.99 cm para el T1, 1.06 cm para el T2 y 1.13 cm para el T3, existiendo diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Las medias para el diámetro de fibra fueron de 23.48 μ para el T1, 21.94 μ para el T2 y 21.10 μm para el T3, donde no existe diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$) entre tratamientos. Se concluye que la suplementación de aminoplex en la alpaca influye en ganancia de peso y tasa de crecimiento de fibra, mas no en el diámetro de fibra.

PALABRAS CLAVE: *alpaca, ganancia de peso vivo, tasa de crecimiento y diámetro de fibra.*

INTRODUCCIÓN

La crianza de los camélidos sudamericanos (CSA) en la Región Huancavelica constituye una actividad económica importante en las zonas alto andinas situadas por encima de los 3700 msnm, (Quispe, 2005); así mismo IV CENAGRO (2012) estima que más de 60 comunidades se dedican a la crianza de alpacas, distribuidas en cuatro provincias de la región de Huancavelica.

Es por ello que la crianza de alpacas es una actividad básica en las zonas altoandinas económica y socialmente más deprimidas del Perú (Montes *et al.*, 2008), donde las comunidades campesinas y los pequeños y medianos propietarios son dueños del más del 95 % de las alpacas (Martinez, 1985). La fibra de alpaca es una de las más apreciadas internacionalmente percibiéndose como una fibra de calidad y lujo de alto precio, con ella se confeccionan prendas clasificadas como artículos de lujo, siendo el Perú el principal exportador de este producto (SPAR, 2006 y Wang *et al.*, 2003).

Según Velarde *et al.*; (1987) y Wuliji *et al.*, (2000) y Quispe *et al.*, (2008); el diámetro de fibra es la principal característica de importancia en la evaluación del vellón desde el punto de vista productivo, comercial y manufacturero (Quispe *et al.*, 2009 y Mc Gregor, 2006), es así que en la actualidad se cuentan con nuevas tecnologías tales como el OFDA 2000, el cual permite medir con muchísima facilidad y precisión el diámetro de la fibra, así mismo también es posible generar fácilmente los perfiles del diámetro, que

refleja los cambios ambientales ocurridos a través del periodo de crecimiento desde la esquila previa (Brims *et al.*, 1999).

Por tanto debido a estos aspectos, y porque existen un vacío en la información científica relacionada a la ganancia de peso vivo, tasa de crecimiento y el diámetro de fibra suplementados con aminoplex, hemos creído por conveniente realizar el presente trabajo, que tiene como objetivo determinar el parámetro productivo y características textiles antes mencionados.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.5. Planteamiento del Problema

La crianza de los camélidos sudamericanos en la Región de Huancavelica constituye una actividad económica importante en las zonas alto andinas situadas por encima de los 3,700 msnm (Quispe, 2005). Se estima más de 60 comunidades que se dedican a la crianza de alpacas y que agrupan a 3,300 familias aproximadamente; distribuidas en cuatro provincias: Angaraes, Huaytará, Castrovirreyna y Huancavelica (IV CENAGRO, 2012).

Los factores que afectan la producción y la calidad de la fibra en alpacas son: ambiental (alimentación, estación, fotoperiodo, temperatura, altitud), genético (individuo y raza), hormonal, edad y fisiológico (Crispín, 2008). En nuestro medio uno de los factores importantes que afectan el rendimiento de fibra es el estado de subnutrición en ciertos periodos del año (Franco y San Martin, 2007). Ya que las praderas, base de la alimentación de los camélidos sudamericanos, presentan al inicio del periodo de lluvias deficiencia de energía, al inicio del periodo seco deficiencia de proteína y, en la época seca deficiencia de energía y proteína (San Martín, 1996).

Williams, (1995) reporta que la fibra está compuesta casi completamente de proteína (0.5% de lípidos y minerales). Por lo que para su crecimiento es muy necesario la ingestión de aminoácidos (metionina y cisteína) lo cual los pastos naturales no proporcionan en cantidades suficientes, traduciéndose en una baja producción y calidad de fibra.

Lo anterior sugiere una potencial respuesta a la suplementación con proteína o aminoácido en términos de producción de fibra.

1.6. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto del aminoplex como suplemento sobre algunos parámetros productivos en alpacas?

1.7. Objetivo: general y específicos

Objetivo general:

- Determinar el efecto del aminoplex como suplemento sobre algunos parámetros productivos en alpacas.

Objetivos específicos:

- Evaluar el efecto del aminoplex como suplemento sobre el peso vivo.
- Determinar el efecto del aminoplex como suplemento sobre la tasa de crecimiento de la fibra.
- Evaluar el efecto del aminoplex como suplemento sobre la media del diámetro de fibra.

1.8. Justificación

De Los Ríos (2006) menciona que la crianza de alpacas no solo constituye la actividad principal, sino la única de los pobladores alto andinos del país (se estiman en 100,000 familias aproximadamente involucradas directamente en esta actividad productiva), así mismo manifiesta que sus ingresos económicos de estos pobladores oscila de 490 a 900 dólares al año, que por su magnitud e inseguridad no garantiza ni la subsistencia, siendo social y económicamente marginal, estos se dan en las regiones dedicadas a la crianza de alpacas (Puno, Cuzco, Huancavelica, Tacna, Apurímac, Moquegua, Arequipa y Ayacucho). Según Crispín, (2008), estos bajos ingresos económicos de los productores de la fibra de alpaca de la región Huancavelica son atribuibles a la baja cantidad y

calidad de fibra producida y vendida, lo cual refleja una situación de extrema pobreza, desnutrición infantil, migración y analfabetismo.

Yaranga, (2009) menciona que la baja producción y calidad de fibra se debe a la deficiencia de principios nutritivos, debido a que praderas altoandinas (única fuente de alimentación de las alpacas) tienen diferentes estados fisiológicos, así mismo su disponibilidad y calidad nutritiva varía de acuerdo a la época del año: Período I (noviembre y diciembre) deficiencia energía, Período II (mayo, junio y julio) deficiencia de proteína y Período III (agosto, setiembre y octubre) deficiencia de energía y proteína. La suplementación con aminoácidos sería una alternativa para solucionar el problema mencionado, ya que en otras especies se ha tenido resultados exitosos de esta práctica.

Por ello el presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto de la suplementación con aminoplex para cubrir la deficiencia de nutrientes y mejorar la producción. Por otro lado servirá como base para los programas de mejora genética indicando si se debe incluir o no en los modelos de evaluación genética, lo cual permitirá incrementar la precisión de los mismos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO.

2.2. Antecedentes.

Caso, (2009) demostró que la aplicación de Aminoplex Forte en alpacas hembras influye en la longitud de mecha, de igual manera menciona que mayores niveles de aminoácidos tiene efecto favorable en la tasa de crecimiento mensual de la fibra en alpacas hembras. Por otro lado Olazabal *et al.*, (2006) demostraron que la suplementación de aminoácidos en alpacas ejerce una influencia en la tasa de crecimiento de fibra y por ende en el peso de vellón.

Frey *et al.*, (2003), determinaron que para asegurar la mayor producción de lana posible, con una alta resistencia a la tracción, resulta importante considerar la suplementación de las borregas con metionina protegida. Por otro lado mencionan que cuando se cría en un sistema extensivo que es afectado por bajos niveles nutricionales, la dosificación con

metionina protegida permite incrementar el peso de vellón sucio en un 21%. Así mismo Reis y Tunks, (1974) demostraron que la suplementación con aminoácidos a ovinos estimula el crecimiento de la lana y se obtiene incremento de peso de vellón. De la misma forma Puchala *et al.*, (1999) demostraron que la suplementación de Zinc-Metionina, aumento la longitud de mecha en cabras Angora, pero sólo numéricamente mayor producción de mohair con una dieta basal adecuada en Zinc – metionina.

Al estudiar el efecto de zonas Huanca *et al.*, (2007) determinaron que hay diferencias estadísticas muy significativas ($p<0.01$), entre comunidades en el distrito de Cojata como Santa Rosa.

Así mismo Quispe *et al.*, (2008), determinaron que el clima ejerce influencia a través de la producción forrajera sobre el crecimiento y el diámetro de la fibra, debido a la precipitación anual; similar a lo anterior Montes *et al.*, (2008) encontraron efectos de la localización del rebaño sobre el peso de vellón sucio y media del diámetro de fibra. Por otro lado Huanca *et al.*, (2007) determinaron que el diámetro de fibra de alpacas de color blanco de uno y dos años de edad, entre machos y hembras en puna húmeda presentan diferencias estadísticas significativas, mas no así en puna seca, de la misma forma el incremento del diámetro de fibra por efecto esquila en puna húmeda y en puna seca. La fibra de los camélidos en general está influenciado por: edad, sexo, altitud de ecosistema de crianza, calidad de alimentación y por caracteres genéticos como colores, tipo de fibra, región corporal (García *et al.*, 2006).

Valdivia, (2009) determino que a mayor condición corporal mayor longitud de mecha, el efecto de la condición corporal fue significativo solo en mechas con longitud ≥ 7 cm y por último determinó que el efecto de la condición corporal en relación a la edad sobre la longitud de mecha fue significativo desde los 3 años de edad. Así mismo Ponzoni *et al.*, (1999), wuliji *et al.*, (2000) y McGregor, (2006) reportaron datos de peso de vellón en alpacas de 2.2 y de 2 a 3.3 kg, respectivamente. Aunque casi se ha generalizado que la fibra de los vellones obtenidos de las alpacas en las comunidades campesinas peruanas tienen baja producción y calidad, es posible obtener una producción promedio bianual de 2.3 kg sin embargo bajo una crianza medianamente tecnificada es posible una producción anual de entre 2.1 a 2.3 kg (Gutierrez *et al.*, 2009). Así mismo, Bryant et al., (1989) refieren que el peso de vellón promedio por año para tres niveles tecnológicos, alto, medio y bajo, son del orden 1.6, 1.4 y 1.2 kg, respectivamente.

Franco *et al.*, (2009) reportaron que niveles alimenticios bajos en energía y proteína afinan la fibra, disminuye su crecimiento en longitud y por tanto también disminuye el volumen de la misma.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Generalidades

La alpaca (*Vicugna pacos*) es la especie de mayor existencia numérica en el Perú y la más cotizada por la producción de fibra, el producto principal que se obtiene de la alpaca es la fibra que tiene características textiles muy apreciadas. La carne tiene un valor nutritivo similar o superior a otras carnes (Crispín, 2008; De Los Ríos, 2006; FAO, 2005 y Frey *et al.*, 2003); las alpacas son criados en praderas alto andinas donde los pastizales tiene bajos niveles de calidad y digestibilidad, donde otros rumiantes tendrían serias dificultades para sobrevivir, son herbívoros con muy alta eficiencia de conversión de forraje en carne y fibra, la alpaca tiene hasta un 58% más eficiencia que los ovinos en transformar el forraje en peso vivo (Montes, 2007; Quispe *et al.*, 2008; García *et al.*, 2006 y Valdivia, 2009).

La fibra de alpaca es una estructura organizada y formada principalmente de una proteína llamada queratina que crece desde su parte más interna, ubicado en la dermis (Von, 1977). De la misma forma, Von, (1977) y Carpio, (1991) señalan que todas las fibras de animales contienen cinco elementos químicos: carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno y azufre; los cuatro primeros forman los amino_ ácidos, mientras que el azufre forma parte de la cisteína y metionina (aminoácidos azufrados).

La lana está compuesta casi completamente de proteína (0.5% de lípidos y minerales), con un alto nivel de cisteína y serina (Williams, 1995). Estas diferencias entre la lana y los otros tejidos corporales crea un relativo desbalance en el rol de aminoácidos corporales en el proceso de síntesis tanto de la lana como de los otros tejidos, en particular de los aminoácidos sulfurados metionina y cisteína, muy necesarios para el crecimiento de la lana. La proteína de la lana esta agrupada en tres tipos: a) bajo contenido de azufre (20 - 40%), b) alto contenido de azufre (60 - 70%) (Con alto contenido de cisteína pero no de metionina) y c) alta en tirosina (1 - 12%) (Con alto contenido de tirosina, lisina, isoleucina, histidina o glutamato y no contiene metionina) (Liu y Masters, 2003).

La cisteína en la lana está en una proporción del 10% (8.3 - 13%) comparada con 1.3% de la proteína corporal (Reis, 1979). La concentración de metionina en la lana es casi la mitad de la concentración de proteína corporal. La concentración de serina también es alta, llegando a ser el doble de la proteína corporal; sin embargo, la función de esta última en la fibra no es clara, una conjetura es que los grupos hidroxilos de la serina forman enlaces hidrogenados que ayudan a consolidar la estructura de la fibra (Liu y Masters, 2003). Lo anterior sugiere una potencial respuesta a la suplementación con proteína o aminoácidos en términos de producción de fibra. Sin embargo, en ovinos Merino la suplementación con cisteína sólo alcanzó el 80% de eficiencia en comparación a la de metionina (Reis, 1989; Reis *et al.*, 1992). El rol principal de la cisteína para el crecimiento de la lana

es la provisión de sustrato para la síntesis de la proteína de la lana (Fratini *et al.*, 1994). Aunque, la cisteína es requerida en una mayor cuantía para sintetizar las proteínas de la lana, y mucha de ésta puede ser proveída por la conversión de la metionina, la metionina desempeña un rol más importante en la estimulación del crecimiento de la lana (Reis, 1989), debido a que tiene un rol en la iniciación de la síntesis de cualquier proteína (Glick y Pasternack, 1998). Los aminoácidos proporcionados por la dieta y los proporcionados por los microorganismos no proveen suficiente metionina y cisteína para obtener la máxima tasa de crecimiento de la lana (Liu y Masters, 2003).

Los aminoácidos azufrados (AAa) tienen gran importancia en la composición estructural de la fibra de lana y en la síntesis de la proteína de la misma (Reis, 1979) pero dada su rápida degradación en el rumen, la suplementación en forma oral resulta poco eficiente (Reis, 1982). La suplantación con metionina protegida en ovejas preñadas en condiciones de pastoreo permitió mejorar parámetros productivos (Frey *et al.*, 2003).

2.2.2 Efecto de la Alimentación Sobre el Peso Vivo.

La condición corporal de un animal nos permite evaluar en forma barata y sencilla, mediante una apreciación táctil y visual sus reservas corporales (grasa y musculo) y por tanto indirectamente nos puede indicar la condición nutricional del animal (Frutos *et al.*, 1997). Por otro lado Valdivia, (2009) manifiesta que animales con baja condición corporal o que pierden condición corporal nos estarían indicando

que la dieta de los mismos no ha sido cubierto o no están cubriéndo sus requerimientos nutricionales; por ello es de considerar que la condición corporal es una herramienta útil para evaluar el manejo nutricional al que ha estado sometido un rebaño de alpacas (Yaranga, 2009). La condición corporal varían en los distintos países del mundo, pero de acuerdo al principio en el que están basadas es siempre el mismo, pero las escalas son distintas (Crispín, 2008).

Paucar *et al.*, (2014) evaluaron el efecto de la suplementación con ensilado sobre la ganancia de peso en alpacas adultas en épocas de estiaje en la región de Huancavelica, en lo cual encontraron que el grupo tratamiento con suplemento de ensilado ganaron 2.05 kg mientras que el testigo perdió peso 0.02 kg, siendo estadísticamente significativo ($p<0.01$).

Franco *et al.*, (2009) realizo estudios sobre efecto de la alimentación en el peso vivo de alpacas, sometiendo a dos tratamientos (sin suplemento alimenticio = T1 y con suplemento alimenticio = T2), determinó que los animales del T1 perdieron 40.1 g/d mientras que los animales del T2 ganaron 51.7 g/d en lo cual existió diferencias significativas ($p<0.05$). Así mismo Russel y Redden (1997) sometieron a dos grupos de alpacas a dos tratamientos alimenticios y obtuvieron ganancias de peso de -69.1 y 70.3 g/d, respectivamente y fue significativo las diferencias ($p<0.05$). Por otro lado Olivera (2009) realizo estudios sobre ganancia de peso utilizando Hematofos B12 (producto veterinario), para lo cual sometió a dos grupos de alpacas recién destetados y anoréxicos, obtuvo como resultado la pérdida de

290 g. en el grupo que no se le aplico el Hematofos B12 y en el otro grupo que se le aplico gano 5340 gr. Existiendo diferencias significativas ($P \leq 0,01$).

Así mismo Turín *et al.*, (2001) estudiaron la influencia de la alimentación con pastos naturales y cultivados en alpacas, con el objetivo de evaluar la influencia de cada uno de ellos, encontraron que las alpacas pastoreadas en pastos cultivados ganaron 124 gramos por día, mientras que las alpacas pastoreadas en pastos naturales ganaron 55 gramos por día; estos resultados tienen diferencias estadísticas significativas ($p<0.05$).

La escasa información sobre el uso de pasto cultivado en la crianza de alpacas, no facilita una interpretación adecuada de los efectos; sin embargo, estudios experimentales de alimentación comparativa de alpacas entre pastos naturales y la alimentación con alfalfa realizadas en Puno, resultaron que grupos pastoreados en pastos cultivados ganan más peso que los animales pastoreados en pasturas naturales, aun en época lluviosa, en las crías el peso vivo al año de edad se diferenció en 16 kg y 35 kg al segundo año; la producción de fibra superó igualmente en más de 0,5 kg por cabeza esquilada (Bustinza, 2001).

2.2.3 Efecto de la Alimentación Sobre la Tasa de Crecimiento de la Fibra.

Caso, (2009) evaluó el efecto del aminoplex forte en la tasa de crecimiento de la fibra de alpaca, para lo cual ha tenido tres tratamientos (T1 = testigo, T2 = 0.5 ml de aminoplex forte por 5kg de peso vivo y T3 = 1.0 ml de aminoplex forte por 5 kg

de peso vivo), obteniendo los siguientes promedios mensuales de crecimiento T1 = 1.01 cm, T2 = 1.10 cm y T3 = 1.14 cm lo cual muestra que el T2 y T3 son mayores con respecto al T1, encontrando que hay diferencia significativa ($p<0.05$) del T2 y T3 con respecto al T1. Así mismo Olazabal *et al.*, (2006) ha estudiado el efecto de la inyección intraperitoneal de metionina, cisteína en la producción, longitud y diámetro de fibra de alpacas, encontrándose un efecto favorable.

Montes, (2007) manifiesta que la nutrición juega un rol muy importante en la producción y calidad de fibra; de igual forma Braga, (2007) y Franco *et al.*, (2009) mencionan que la longitud y la finura de fibra de alpacas están influenciadas fuertemente por la alimentación, pues animales bien alimentados producen fibras más gruesas y de mayor longitud.

En alpacas, Wuliji, (1993) estudió los cambios de peso corporal y longitud de la fibra en diferentes estaciones, concluyendo que la longitud es fuertemente afectada, atribuyendo estos resultados a la nutrición. Así mismo Huamaní y González, (2004) en un estudio realizado en las comunidades alto andinas muestran diámetros de fibra de 24.62, 25.57 y 26.74 µ para animales de 2, 3 y 4 años de edad respectivamente; así mismo la longitud de mecha para estas mismas edades fue de 11.24, 11.15 y 12.04 cm. Respectivamente.

Según los resultados obtenidos por Charcas, (1997) sobre una población de 980 alpacas criadas en diferentes regiones de Bolivia, la longitud de mecha, en un año de crecimiento, fue de 10.6 cm. Así mismo Wuliji *et al.*, (2000) ha estudiado que alpacas machos adultos llevados de Chile a Nueva Zelanda, mostraron un

incremento de 6.5 μ de diámetro desde su arribo en 1989 hasta 1990 por una mejora en la alimentación. En años subsecuentes el diámetro de fibra incrementó 0.9 μ por año.

Del mismo modo, Hoffman, (1998) reportó que alpacas Huacaya y Suri provenientes del altiplano y que luego fueron alimentadas con heno de alfalfa y concentrado durante cuatro meses, incrementaron en un promedio de 3 μ el diámetro de la fibra. También Russel y Redden, (1997) sometiendo a un mismo grupo de alpacas a dos regímenes nutricionales, uno por debajo de los requerimientos de mantenimiento (0.67M) y otro al doble de los requerimientos mantenimiento (2M), encontraron que la alpaca es altamente sensible a la manipulación nutricional y que su efecto sobre la producción de fibra se ejerce más a través de los cambios en la longitud que en el diámetro de la fibra. Por otro lado, en ovinos la mejora del nivel alimenticio ocasiona aumento del peso del vellón debido al incremento en longitud y diámetro de la fibra (Ryder y Stephenson, 1968; Henderson, 1980; Russel, 1992; y Sumner y Bigham, 1993).

2.2.4 Efecto de la Alimentación Sobre el Diámetro de Fibra.-

Existe una alta relación negativa entre densidad folicular y diámetro (0.8); es decir, a mayor densidad folicular mayor finura de fibra (Bustinza, 2001). Así mismo Wuliji (1993) estudió los cambios de peso corporal y longitud y diámetro de la fibra en diferentes estaciones, concluyendo que la longitud fue más afectada que el

diámetro de la fibra, atribuyendo estos resultados a la nutrición. También Lupton *et al.*, (2006) analizó 585 muestras de vellón de alpacas norteamericanas de distintos sexos y edades, encontrando diámetros de fibra de 26.7 µ para hembras y 27.1 µ para machos; con respecto a la edad, encontró valores de 24.3 µ, 26.5 µ y 30.1 µ para alpacas de 1, 2 y 3 o más años de edad, respectivamente.

Por otra parte (McGregor, 2006) al estudiar alpacas criadas en Australia encontró que el 10% de alpacas Huacaya presentan un diámetro medio de 24 µ y más del 50% estaban en 29.9 µ. Entre los trabajos más recientes realizados en alpacas, en Huancavelica Montes *et al.*, (2008) y Quispe, (2010), refieren medias de diámetro de fibra desde 21 hasta 24 µ sin embargo Quispe *et al.*, (2007) menciona que diámetros de finura en la región de Huancavelica oscilan entre 18 µ y 35 µ, las fibras más finas (más valiosas) y no presentan medula, esto favorece el proceso de teñido.

La Alpaca en general produce en promedio un vellón de fibras finas de 20 a 26 micras (De Los Ríos, 2006). Según Florez *et al.*, (1986) la fibra proveniente de animales mal alimentados es menos resistente y más fina que la de animales con mejor alimentación; de igual manera, Bustinza, (2001) reporta que en periodos de sequía en el altiplano, el diámetro de fibra disminuye aproximadamente en 5 µ.

Ponzoni, (2000) indica promedios de diámetro de fibra de 25.7 µ con un rango de 23.4 µ - 27.3 µ y que posee un coeficiente de variación de 24.10% respectivamente de muestras de vellón provenientes de alpacas australianas. Así mismo Bustinza, (1991) indica que, el diámetro de fibra promedio aumenta con la edad; por ejemplo, animales de un año de edad tienen 17.4 µ en comparación con 27.5 micras en animales de seis años de edad. El mismo autor en el año 2001 señala que las diferencias en la fibra por efecto de sexo son mínimas y que sólo a partir de los cuatro años de edad la fibra de machos tiende a ser de mayor grosor y diferenciarse a la de las hembras, aunque estas diferencias no son significativas. Gonzales *et al.*, (2008) al realizar una evaluación de 206 muestras de fibra de alpacas del fundo Pacomarca - Puno encontraron valores promedio de diámetro de las fibras de 21.74 ± 3.03, 21.64 ± 3.58 y 21.74 ± 4.01 µ según los métodos DIFDA, Lanámetro y OFDA, respectivamente; sin haber diferencia significativa entre ellos.

Trejos, (1986) indica que para el diámetro de fibra de alpaca es de 24.22 µ con variación de 6.58 µ y 26.06 µ con variación de 7.16 µ para alpacas de color blanco y para otro color respectivamente. Así mismo Charcas, (1997), ha evaluado el diámetro de fibra de una población de 980 alpacas criadas en diferentes regiones de Bolivia, obteniendo en promedio 20.7 µ ± 2.1 µ.

2.3 Hipótesis

a). Hipótesis nula

La suplementación con aminoplex no tiene efecto sobre el peso vivo.

b). Hipótesis alterna

La suplementación con aminoplex tiene efecto sobre el peso vivo.

a). Hipótesis nula

La suplementación con aminoplex no tiene efecto sobre la tasa de crecimiento de la fibra.

b). Hipótesis alterna

La suplementación con aminoplex tiene efecto sobre la tasa de crecimiento de la fibra.

a). Hipótesis nula

La suplementación con aminoplex no tiene efecto sobre la media de diámetro de fibra.

b). Hipótesis alterna

La suplementación con aminoplex tiene efecto sobre la media de diámetro de fibra.

2.4 Variables de Estudio

a). Variable independiente

- Niveles de aminoplex.

b). Variables dependientes

- Peso vivo.
- Tasa de crecimiento de la fibra.
- Media de diámetro de la fibra.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Ámbito de Estudio

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos (CIDCS) - Lachocc perteneciente a la Universidad Nacional de Huancavelica, ubicada entre los 4100 y 4750 msnm, con temperaturas que varían desde -5 °C a 0 °C por las noches y una temperatura máxima de día 13 a 15 °C; así mismo el promedio de la precipitación pluvial es de 774.4 mm/ año lo que ocurre entre los meses de noviembre y marzo.

3.2 Tipo de Investigación

El tipo investigación del presente trabajo es: experimental.

3.3 Nivel de Investigación

El nivel de investigación del presente trabajo es: aplicada.

3.4 Método de Investigación

Inductivo.

3.5 Diseño de Investigación

Diseño experimental; para lo cual se utilizó el DCA (diseño completamente aleatorizado)

$$y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Respuesta de la variable dependiente por efecto del i - ésimo tratamiento debido al j - ésima toma de datos.

μ = Media poblacional.

t_i = Efecto del i - ésimo tratamiento.

ε_{ij} = error experimental.

3.6 Población, Muestra y Muestreo

Población.- La población total de alpacas en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos – Lachocc es de 100 alpacas hembras (diente de leche).

Muestra.- Para el cálculo del tamaño muestral se usó G-Power (Erdfelder, *et al.*, 1996), para lo cual se consideró un efecto de tamaño de 0.50, un error tipo I de 0.04 y una potencia de 0.82; con los cuales se ha hallado una muestra de 45 alpacas, lo cual se ha distribuido 15 alpacas aleatoriamente por tratamiento, dicha cantidad fue inicialmente. Sin embargo a lo largo del estudio que fue desde julio 2014 hasta febrero del 2015 han ocurrido los siguientes problemas:

- Para el T1 (testigo), ha muerto, perdido y vendido 6 unidades experimentales, es así que se ha tomado datos de 9 unidades experimentales para el peso vivo y tasa de crecimiento de fibra, y 8 datos para la media del diámetro de fibra, en vista de que a una alpaca le habían esquilado y no se pudo sacar la muestra.
- Para el T2 (1.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo), ha muerto 1 y 1 ha perdido concluyendo con 13 unidades experimentales, es así que se ha tomado datos de 13 alpacas para el peso vivo y tasa de crecimiento de fibra, y 12 datos para la media del diámetro de fibra, en vista de que a una alpaca le habían esquilado y no se pudo sacar la muestra.
- Para el T3 (2.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo), ha muerto 1, concluyendo con 14 unidades experimentales, es así que se ha tomado datos de 14 alpacas para el peso vivo y tasa de crecimiento de fibra, y 13 datos para la

media del diámetro de fibra, siendo 1 alpaca esquilado y no se pudo sacar la muestra.

Muestreo.- se realizó aleatoriamente.

3.7 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la evaluación de algunos parámetros productivos en alpacas se utilizó tres tratamientos, tratamiento 1 (Testigo), tratamiento 2 (1.0 ml de aminoplex por 5 Kg de peso vivo) y tratamiento 3 (2.0 ml de aminoplex por 5 Kg de peso vivo), los tratamientos ha estado compuesto por 15 unidades experimentales.

Previamente al inicio del experimento se realizó la desparasitación de cada unidad experimental, diez días después de la desparasitación se aplicó la primera dosis de aminoplex y se realizó el pesado de cada unidad experimental para la toma de datos del peso vivo inicial.

Peso vivo.- Los animales han sido pesados mensualmente para calcular la dosis de aminoplex y finalmente determinar el peso vivo de alpacas, para lo cual se usó un dinamómetro con capacidad de 100 kg acondicionada a un trípode.

Tasa de crecimiento mensual de fibra.- La tasa de crecimiento de fibra se obtuvo midiendo de la parte media del costillar derecho mensualmente, con una regla milimetrada, mediante la metodología del "dye-banding" (Schlink *et al.*, 1999 y Brown *et al.*, 2000).

Media de diámetro de fibra.- Para la evaluación de la media del diámetro de fibra se ha extraído del costillar medio, 5 gramos de fibra, luego se llevó al Laboratorio de Lanas y Fibras.

3.8 Procedimientos de Recolección de Datos

Para determinar el efecto de la suplementación con aminoplex sobre algunos parámetros productivos de alpaca debemos saber que contiene el producto, para lo cual se describió de la ficha técnica del producto y contiene los siguientes: dextrosa 50 mg, cloruro de calcio 0.15 mg, cloruro de potasio 0.2 mg, sulfato de magnesio 0.2 mg, acetato de sodio trihidratado 2.5 mg, L-histidina 0.68 mg, DL-metionina 0.34 mg, DL-triptófano 0.34 mg, L-cisteina 0.34 mg, L-treonina 0.68 mg, DL-isoleucina 0.68 mg, L-argenina 0.85 mg, DL-fenilalanina 1.02 mg, DL-valina 1.7 mg, L-lisina 1.02 mg, L-leucina 1.36 mg, glutamato monosodico 1.36 mg, B1 0.10 mg, B2 0.04 mg, B6 0.1 mg, B12 0.05 mcg, nicotinamida 1.5 mg y exipientes 1 ml.

La recolección de datos se procedió en el siguiente orden:

a) Identificación de los animales y desparasitación (Julio 2014).

b) Aplicación del aminoplex y toma de datos del peso inicial, 10 días después de haber desparasitado.

c) Toma de datos para la tasa de crecimiento se medió mensualmente, paralelo a la aplicación de aminoplex.

d) Toma de datos para el análisis de la media del diámetro de fibra. Lo cual se ha sacado 5 gramos de fibra del costillar medio, así mismo se ha sacado el último dato de peso vivo. Posterior a ello se ha llevado las muestras de fibra al Laboratorio de Lanas y Fibras, y luego se hizo análisis en el OFDA 2000.

3.9 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

El análisis de datos se realizará con ayuda del paquete estadístico SPSS Versión 22. Las diferencias entre tratamientos serán evaluadas mediante el cálculo del ANOVA correspondiente y la prueba de Tukey al 0.05.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Presentación de Resultados

4.1.1 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre el Peso Vivo

Cuadro N° 01. Análisis de varianza (ANOVA) para la ganancia de peso.

	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Entre grupos	74.102	2	37.051	4.550	.018
Dentro de grupos	268.738	33	8.144		
Total	342.840	35			

ANOVA ($p<0.05$)

Cuadro N° 02. Medias de la ganancia de peso (kg.) de alpacas por tratamiento.

TRATAMIENTO	MEDIA DE GANANCIA DE PESO	DESVIACION ESTANDAR DE GANACIA DE PESO
T1 = Testigo	8.90b	3.55
T2 = 1.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo	11.80a	2.35
T3 = 2.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo	12.60[a]	2.79

a y b, medias con letras diferentes muestran que hay diferencias estadísticas significativas (Prueba Tukey p<0.05).

Los resultados de los valores medios de la ganancia de peso vivo encontrados para cada uno de los tratamientos en estudio se muestran en el cuadro 02, donde se puede observar que los valores promedio encontrados para los tratamientos T2 y T3 son mayores con respecto al T1.

4.1.2 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la Tasa de Crecimiento Mensual de Fibra.

Cuadro N° 03. Análisis de varianza (ANOVA) para la tasa de crecimiento mensual de fibra.

	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Entre grupos	.078	2	.039	17.613	.000
Dentro de grupos	.060	33	.002		
Total	.138	35			

ANOVA (p<0.05)

Cuadro N° 04. Medias de la tasa de crecimiento mensual de fibra (cm.) de alpacas por tratamiento.

TRATAMIENTO	MEDIA DE TASA DE CRECIMIENTO DE FIBRA	DESVIACION ESTANDAR DE TASA DE CRECIMIENTO DE FIBRA
T1 = Testigo	0.99a	0.013
T2 = 1.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo	1.06b	0.059
T3 = 2.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo	1.12c	0.046

A, b y c, medias con letras diferentes muestran que hay diferencias estadísticas significativas Prueba Tukey ($p<0.05$).

Los resultados de los valores medios de tasa de crecimiento mensual de fibra encontrados para cada uno de los tratamientos en estudio se muestran en el cuadro 04, donde se puede observar que los valores promedio encontrados para los tratamientos T2 y T3 son mayores con respecto al T1, hay diferencias significativas ($p<0.05$) entre tratamientos.

4.1.3 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la Media del Diámetro de Fibra

Cuadro N° 05. Análisis de varianza (ANOVA) para la media del diámetro de fibra.

	SUMA DE CUADRADOS	GL	MEDIA CUADRÁTICA	F	SIG.
Entre grupos	28.189	2	14.094	2.21	.126
Dentro de grupos	190.518	30	6.351		
Total	218.707	32			

ANOVA (P<0.05)

Cuadro N° 06. Medias del diámetro de fibra (μ) de alpacas por tratamiento.

TRATAMIENTO	MEDIA DEL DIAMETRO DE FIBRA	D. S. DEL DIAMETRO DE FIBRA
T1 = Testigo	23.48[a]	3.32
T2 = 1.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo	21.94a	2.07
T3 = 2.0 ml de aminoplex por 5 kg de peso vivo	21.10[a]	2.34

a medias con letras iguales muestran que no hay diferencias estadísticas significativas Prueba Tukey (p<0.05).

Los resultados de los valores medios para la media del diámetro de fibra encontrados para cada uno de los tratamientos en estudio se muestran en el cuadro 06, donde se puede observar que los valores promedio encontrados para los tratamientos T2 y T3 son menores con respecto al testigo, sin embargo cabe resaltar que no hay diferencias significativas (p<0.05).

4.2 DISCUSIÓN

4.2.1 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre el Peso Vivo

Los valores encontrados para el T2 y T3 en el presente estudio coincide con lo que indican Paucar *et al.*, (2014) que al suplementar ensilado en épocas de estiaje a alpacas adultas encontraron que ganó 2.05 kg de peso vivo; de igual manera Franco *et al.*, (2009); Russel y Redden, (1997) y Bustinza, (2001), al mejorar o suplementar con energía, proteína y otros en la alimentación de alpacas mejora la ganancia de peso vivo con respecto a unidades experimentales que no se le suplementa; así mismo Olivera, (2009) al evaluar el efecto de Hematofo B12 (complejo vitamínico) en alpacas anoréxicas ha encontrado que ganaron peso vivo con respecto a los testigos; también Crispín, (2008); Yaranga, (2009); De Los Ríos, (2006); FAO, (2005); Frey *et al.*, (2003) y Turin *et al.*, (2001) indican que animales pastoreados en pastos cultivados o en pastos en condiciones buenas a muy buenas ganan mucho más peso vivo que animales en pésimas condiciones de pastos. Así mismo Montes, (2007); Quispe *et al.*, (2008) y Montes *et al.*, (2008) indican que en la región de Huancavelica rebaños de alpacas pastoreados en bajas condiciones de pastos presentan malas condiciones corporales lo que está directamente relacionado con la producción de fibra. Los resultados encontrados en el presente estudio coinciden con las publicaciones que se realizaron con respecto a esta variable.

4.2.2 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la Tasa de Crecimiento mensual de Fibra.

Los valores encontrados en el presente estudio coincide con lo que indica Caso, (2009), que la suplementación de aminoplex forte tiene efecto positivo sobre la tasa de crecimiento mensual de fibra, sin embargo la tasa de crecimiento en el presente trabajo fue mayor. Así mismo Olazabal *et al*, (2006) coincide con los resultados del presente trabajo, mencionando que la inyección intraperitoneal de metionina, cisteína en la tasa de crecimiento de la fibra es favorable. De igual manera Montes (2007); Braga, (2007) y Franco *et. al.*, (2009); indican que la tasa de crecimiento de fibra está fuertemente influenciados por la alimentación; así mismo Wuliji, (1993), al estudiar los cambios de peso corporal y tasa de crecimiento de fibra concluyo que ambas variables está muy ligado a la nutrición. También Huamaní y González, (2004); Charcas, (1997); Wuliji *et al.*, (2000); Hoffman (1998); Russel y Redden, (1997); Ryder y Stephenson, (1968); Henderson, (1980); Russel, (1992); y Sumner y Bigham, (1993) definen que la mejora en la alimentación incrementa la tasa de crecimiento de la fibra. Por otro lado Quispe *et al.*, (2008); Montes *et al.*, (2008); Huanca *et al.*, (2007) y García *et al.*, (2006) determinan que la tasa de crecimiento de la fibra está muy relacionado a la condición corporal de los animales y por ende a la calidad de alimento que se le ofrece. Los resultados encontrados en el presente estudio coinciden con las publicaciones que se han revisado.

4.2.3 Efecto del Aminoplex Como Suplemento Sobre la Media del Diámetro de Fibra

Los valores encontrados en el presente estudio coincide con lo que indica Wuliji, (1993), que la suplementación de nutrientes en la alimentación no afecta mucho al diámetro pero si a la longitud. Por otro lado los valores encontrados en el presenta trabajo no coincide con lo que indica Lupton *et al.*, (2006); De Los Ríos. (2006); Huanca *et al.*, (2007); y Charcas (1997); que el diámetro de fibra incrementa cuando se mejora el nivel alimenticio. Así mismo Wuliji *et al.*, (2000) ha estudiado que alpacas machos adultos llevados de Chile a Nueva Zelanda, mostraron un incremento de 6.5 μ de diámetro por una mejora en la alimentación; sin embargo el mismo autor determinó que en años subsecuentes el diámetro de fibra incrementó 0.9 μ por año siendo un incremento insignificante; se puede concluir que el incremento del diámetro de fibra es determinado por factores genéticos.

Así mismo Hoffman, (1998) indica que alpacas alimentadas con ensilado de alfalfa y concentrado incrementaron en 3 μ el diámetro de fibra. Sin embargo Russel y Redden, (1997) sometiendo a un mismo grupo de alpacas a dos regímenes nutricionales encontraron que el diámetro de fibra es menos sensible que la longitud. Es así que la diferencia de la media del diámetro de fibra del presente estudio tendría efectos genéticos, en vista de que en la actualidad se viene realizando selección constante en el CIDCS-LACHOCC, lo cual coincidiría con lo que Wuliji (1993), Russel y Redden, (1997) y Wuliji, *et al.*, (2000) indican.

CONCLUSIONES

- La suplementación con aminoplex tiene efecto positivo sobre el peso vivo.

- La suplementación con aminoplex tiene efecto positivo sobre la tasa de crecimiento mensual de la fibra.

- La suplementación con aminoplex no tiene efecto sobre la media del diámetro de fibra.

RECOMENDACIONES

- A los productores alpaqueros poder utilizar como suplemento el aminoplex u otros productos (suplementos nutricionales), para la mejora en la ganancia de peso y tasa de crecimiento de la fibra.

- Hacer otros estudios sobre la media del diámetro de fibra suplementando productos nutricionales y con mayor cantidad de unidades experimentales, debido a que en el presente estudio no se encontró diferencias estadísticas significativas.

- Los resultados del presente estudio demuestra que la suplementación con aminoplex en alpacas influye sobre el peso vivo y la tasa de crecimiento mensual de fibra; lo cual se debe tener en cuenta en los programas de mejora genética, como una forma de controlar los efectos ambientales.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Braga W. 2007. El Efecto de la Altitud en la Producción de Fibra de la Alpaca (Lama pacos). Tesis de Médico Veterinario. Lima: Univ. Nac. Mayor de San Marcos Lima Perú.
2. Bryant, F.C., A. Florez and J. Pfister. 1989. Sheep and alpaca productivity on high andean rangelands in Peru. Journal Animal Science 67: 3078–3095.
3. Bustinza AV. 1991. Mejoramiento Genético. En producción de Rumiantes Menores: Alpacas. Florez A. and Novoa C. Ed. RERUMEN Lima Perú. pp 113126.
4. Bustinza V. 2001. La alpaca, conocimiento del gran potencial andino. Puno. Univ. Nacional del Altiplano. 343 pág.
5. Brims M.A., Peterson A.D. and Gherardi S.G. 1999. Introducing the OFDA2000 - for rapid measurement of diameter profile on greasy wool staples. International Wool Textile Organization Meeting. Report No. RWG 04, South Africa.
6. Brown D. J., Crook B.J. and Purvis I.W. 2000. Variation in Fibre Diameter Profile Characteristics between Wool Staples in Merino Sheep. International Journal Sheep Wool Science, 48(2):86-93.
7. Carpio M. 1991. Aspectos tecnológicos de la fibra de los camélidos andinos. En: C. Novoa y A. Florez, ed. Producción de rumiantes menores: alpaca. RERUMEN, SR-CRSP-INIA, Lima, Perú.

8. Caso E. 2009. Influencia de aminoplexforte en la tasa de crecimiento mensual y producción total de fibras de alpacas hembras. Tesis para optar el Título de Ing. Zootecnista. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.
9. Charcas, R. 1997. Proyecto mejoramiento de la producción alpaquera en las regiones de Bolivia. 135 pag.
10. Crispín, C. 2008. Productividad y distribución de fibra de alpaca en la región de Huancavelica tesis Para optar el título profesional de Economista (UNMSM)
11. De Los Ríos E. 2006. Producción textil de fibras de camélidos sudamericanos en el área alto-andina de Bolivia, Ecuador y Perú. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (UNIDO).
12. Erdfelder E, Faul F, Bucher A. 1996 GPOWER: a general power analisys program. (artículo en línea). Behavior research methods, instruments, & computers.
13. FAO. 2005. Situación Actual de los Camélidos Sudamericanos en el Perú. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Proyecto de Cooperación Técnica en apoyo a la crianza y aprovechamiento de los Camélidos Sudamericanos en la Región Andina TCP/RLA/2914.
14. Fratini, A., Powell B., HyndPI., Cough R., Rogers G. 1994. Dietary cystine regulates the level of mRNAs encoding a family of cysteine rich proteins of wool.
15. Franco F. y San Martin F. 2007. Efecto del Nivel Alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Sistema de revisiones en Investigación Veterinaria en UNMSM.

16. Franco F., San Martin F. Ara M., Olazábal L y Carcelén F. 2009. Efecto del nivel alimenticio sobre el rendimiento y calidad de fibra en alpacas. Rev. Inv. Vet. Perú. 20(2): 187-195.

17. Frey A., Vitezica Z., Cesa A. y Melzner G. 2003. Efecto de la administración oral de DL-metionina protegida sobre la producción y calidad de la lana de borregas Merino preñada en la Patagonia argentina.Departamento de Producción Animal-Facultad de Agronomía - UBA.

18. Florez, A., F.C. Bryant, E. Malpartida, J. Gamarra y J. Arias. 1986. comparación de los sistemas de pastoreo continuo y rotativo con ovinos en praderas nativas altoandinas. Texas tech. Univ. and Univ. Agrar. La Molina. Rep. Tec. N°. 81.

19. Frutos P., Mantecón A.R. y Giráldez F.J. 1997. Relationship of body condition store and live weight with body composition in mature Churra ewes. *Animal Science, 64: 447-452.*

20. García W., Olazábal J., Franco F., Salazar A. 2006. Variación de la finura y crecimiento de la fibra en alpacas Suris en función a la edad y época. II Simposium Int. de investigaciones sobre CSA Arequipa Perú pp 177183.

21. Glick BR, Pasternack JJ. 1998. Molecular Biotechnology,

22. González G. H., León V. C., Rosadio A. R., García V. W. and Gavidia CH. C. 2008. Evaluation of a numeric method for alpaca fibre diameter measurement. Rev Inv Vet Perú 2008; 19 (1): 1-8.

23. Gutiérrez J.P., Goyache F., Burgos A. y Cervantes I. 2009. Genetic análisis of six production traits in Peruvian alpacas. *Livestock Science 123: 193-197.*

24. Huamaní V. y Gonzales E., 2004. Efecto de zonas sobre el diámetro y longitud de fibra de alpaca. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista. UNCP.

25. Henderson AE. 1980. Nutrition and Quantitative Wool Growth New Zealand. Lincoln College Univ. Pp 22.

26. Hoffman E. 1998. Fiber AS and Transitory Médium: Factors Affecting a Histogram. The Alpaca Registrry Jornal, Winter – Spring 1998. 3:2936.

27. Huanca T., Apaza N. y Lazo A. 2007. Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa – Puno. *Arch. Latinoamer. Prod. Anim., 15(Supl. 1):480.*

28. INEI. 2012. IV censo nacional agropecuario.

29. Liu S, Masters D. 2003. Amino acid utilization for wool production. In amino acids un animal nutrition (Ed) D'Mello. CAB International.

30. Lupton C.J., McColl A. y Stobart R.H. 2006. Fiber characteristics of the Huacaya Alpaca. *Small Rumin. Res.*, 64: 211-224

31. Martinez, C. 1985. El sector ganadero en el Perú, aspectos económicos y productivos. Programa nacional de investigación en ganadería. Lima, Perú.

32. Montes M. Q. 2007. Caracterización de la fibra de alpaca producida en la región de Huancavelica (Peru). Universidad Pública de Navarra.

33. Montes M. Q., Quispe R., Quispe E.C. y Alfonso L. 2008.Quality characteristics of Huacaya Alpaca fibre produced in thePeruvianAndeanPlateauregion of Huancavelica. *Span. J. of Agric. Res. 6(1):33-38.*

34. McGregor B.A. 2006. Production attributes and relative value of alpaca fleeces in southern Australia and implications for industry development. *Small Rumin. Res., 61: 93-111*

35. Olazábal, J., Carcelén, F., San Martin, F., García W. y Montenegro, V. 2006. Efecto de la Administración Intraperitoneal de Metionina y Cisteina en la Producción y Calidad de Fibra de Alpaca. En Resúmenes del II Simposium Internacional de Investigaciones sobre Camélidos Sudamericanos. Arequipa, Perú.

36. Olazábal J, San Martín, F., y Franco, F. 2006. Efecto del nivel de restricción alimenticia sobre el crecimiento compensatorio en llamas hembras y machos. IV Congreso Mundial sobre camélidos

37. Olivera R. 2009. "Efecto sobre la ganancia de peso de una solución inyectable sobre la base de cacodilato de sodio, complejo B y minerales por vía intramuscular (Hematofos B12) en Alpacas hembras con anorexia, Acopalca – Junín". Arch. UNCP. I. I. F. Zootecnia.

38. Paucar, R., Aquino, H., y Contreras, J., 2014 efecto de la suplementación con ensilado (*festuca dolichophylla*, *avena sativa* y *vicia sativa*) sobre la ganancia de peso y mortalidad en alpacas. XXXVII APPA 2014.

39. Ponzoni R.W., R.J. Grimson, J.A. Hill, D.J. Hubbard, B.A. McGregor, A. Howse, I. Carmichael y G.J. Judson. 1999. The inheritance of and association among some production traits in young Australian alpacas. En: http://www.alpacas.com/AlpacaLibrary/InheritanceTraits.aspx.

40. Ponzoni, R.W. 2000. Genetic improvement of Australian Alpacas: present state and potential developments. Proceedings Australian Alpaca Association, pp. 71–96.

41. Puchala R., Sahlu T, y Davis JJ. 1999 effects of zinc-methionine on perfomance of angora goats. J. anim. Sci. Small ruminant research 33 (1999) 1-8.

42. Quispe, E.C. 2005. Mejoramiento Genético y Medioambiental de Alpacas en la Región de Huancavelica. Proyecto de Inversión Pública a nivel de Perfil. Universidad Nacional de Huancavelica. Perú.

43. Quispe E.C., Flores A., Alfonso L. y Galindo A. 2007. Algunos aspectos de la fibra y peso vivo de alpacas Huacaya de color blanco en la región de Huancavelica. APPA - ALPA - Cusco, Perú.

44. Quispe E.C., Paúcar, R., Poma, A., Sacchero, D., y Mueller J. P. 2008. Perfil del diámetro de fibras en alpacas. Proc. de Seminario Internacional de Biotecnología Aplicada en Camélidos Sudamericanos. Huancavelica. Perú.

45. Quispe E.C., Alfonso L., Flores A., Guillén H. y Ramos Y. 2009. Bases to an improvement program of the alpacas in highland region at Huancavelica - Perú. Archivos de. Zootecnia. *58 (224): 705-716*

46. Quispe E.C. 2010. Estimación del progreso genético de seis esquemas de selección en alpacas (*Vicugna pacos l.*) Huacaya con tres modelos de evaluación en la región altoandina de Huancavelica. Tesis para optar el Grado de Doctor. UNALM. Lima, Perú.

47. Reis, P. J. y DA Tunks. 1974.The Influence of Abomasal Supplements of Methionine on Wool Growth of Wheat-Fed Sheep. *Australian Journal of Agricultural Research* 25(6) 919 - 929 CSIRO 1974.

48. Reis, P. J. 1979. Effects of amino acids on the growth and properties of wool. En: Physiological and Environmental Limitations to Wool Growth. Eds. J.L. The University of New England Publishing Unit: Armidale, N.S.W.

49. Reis, P. J. 1982. The importance of methionine for wool growth in sheep. Procedings of the Aust. Soc. Anim. rod. 14:479-482.

50. Reis P. J., 1989. The influence of absorbed nutrients on wool growth. In (Eds) G. Rogers; P. Reis; K. Ward y R. Marshall. The Biology of wool and hair. pp 185.

51. Reis P. J., Tunks D, Munro G. 1992. Effects of abomasal protein and energy suply on wool growth in merino sheep. Aust. J. Agric. Res. 43:1353.

52. Reis, P. J. 1992. Length growth and diameter relationships of merino wool fibres. Wool technology and Sheep breeding, 40 (2): 52.

53. Russel A. 1992. Fibre Production from Sheeps and Goats. In progress in sheeps and goats research (ed. A.W. Speedy). Pp 235256 OxforShire United Kingdowm pp 235256.

54. Russel A.J. y Redden H.L. 1997. The effect of nutrition on fibre growth in the alpaca. *Anim. Scie., 64: 509-512.*

55. Ryder ML., Stephenson SK. 1968. Fleece Variation Owing to Nutritional Change in Wool Growth. Academic Press. London New York. pp 562587.

56. Schlink A.C., Mata G., Lea J.M. and Ritchie A.J.M. 1999. Seasonal variation in fibre diameter and length in wool of grazing Merino sheep with low or high staple strength. Australian Journal of Experimental Agriculture. 39, 507-517.

57. San Martín, F. 1996. Nutrición en alpacas y llamas. Fondo contravalor Perú-Suiza, CISA/IVITA, Fac. Med. Vet., UNMSM Pub. Cient. IVITA N° 27:28.

58. SPAR. 2006. Boletín informativo Miski Paqu. Nº 02. Febrero del 2006. http://www.cepes.org.pe/cendoc/cultivos/camelidos/20060200/Boletin_SPAR_febrero_2006.doc [Accesado el 25 de mayo del 2009]

59. Sumner RM, Bigham ML. 1993. Biology of Fibre Growth and Posible Genetic and NonGenetic means of Influencing fibre growth in sheep and goatsa review. Livestock Production Science 33: 129.

60. Trejo, W. 1986. Estudio de la correlación genotípica en el diámetro de fibra y la escala de colores en alpacas Huacaya. Tesis de Ingeniero Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

61. Turín, C., Gamarra, J. y Gutiérrez G. 2001. influencia de la alimentación con pastos naturales y cultivados en alpacas tuis Huacaya de 6 y 18 meses de edad. anales científicos. UNALM 111 pg.

62. Valdivia, V. 2009 Relación entre la condición corporal y edad con la calidad de fibra y longitud de mecha del vellón de alpaca huacaya. Tesis para optar por el título profesional de Médico Veterinario.

63. Velarde, N., Mamani, G., y Bustinza, V. 1987. Efectos de la edad sobre la producción de fibra y carne en alpacas machos de raza Huacaya. IIPC – UNA – Puno. X Reunión científica anual. Asociación Peruana de Producción Animal. Universidad Nacional del Altiplano. Puno - Perú.

64. Von, W. y Schneider, W., 1977. Energy and nitrogen metabolism in the llama. Anim. Res. Dev. 5, 68–72.

65. Wang, X., L. Wang & X. Liu. 2003. The Quality and Processing Performance of Alpaca Fibres: Australian Alpaca Fibre Industry and the Fibreproperties. http://www.rirdc.gov.au/reports/RNF/03-128.

66. Williams, J. 1995. Wool growth. In. (Ed) Cotlee. Australian sheep and wool handbook. Inkatapress. Melbourne Australia pp 224242.

67. Wuliji T. 1993. alpaca fiber production, fiber growth seasonality and fiber characteristics variation in a cooltemperate environment of new zeland. Proc. The XVII Int. Grassl. Congress 14941495.

68. Wuliji, T., G.H. Davis, K.G. Dodds, P.R. Turner, R.N. Andrews & G.D. Bruce. 2000. Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand. Small Ruminant Research37: 189–201.

69. Yaranga R.2009. Alimentación de camélidos sudamericanos y manejo de pastizales. (UNCP).

ANEXOS

GRÁFICOS

Gráfico N° 01. Peso inicial, final y ganancia de peso (kg) por tratamientos.

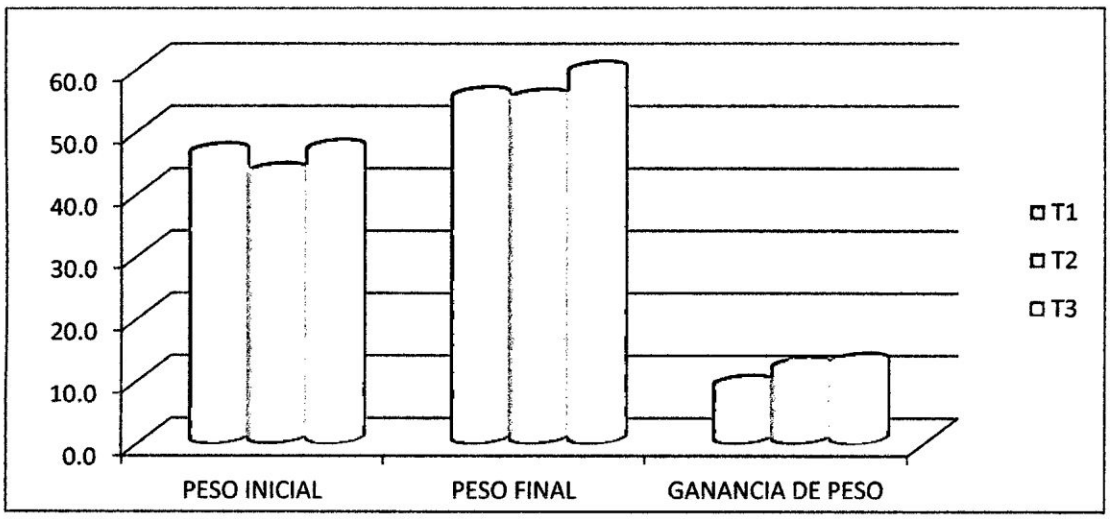


Gráfico N° 02. Tasa de crecimiento mensual (cm) de fibra por tratamientos.

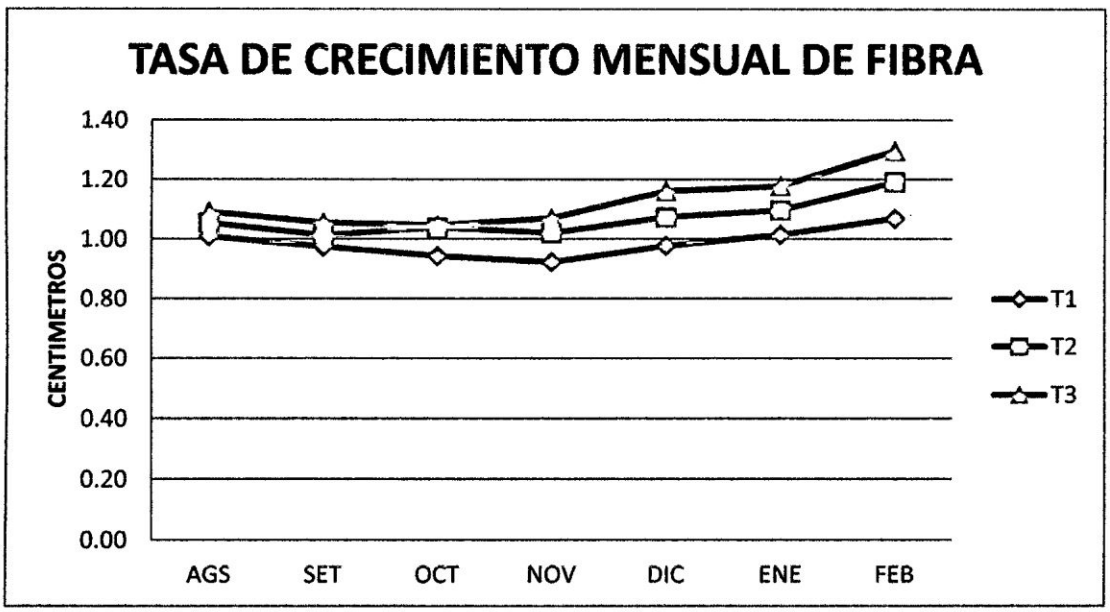
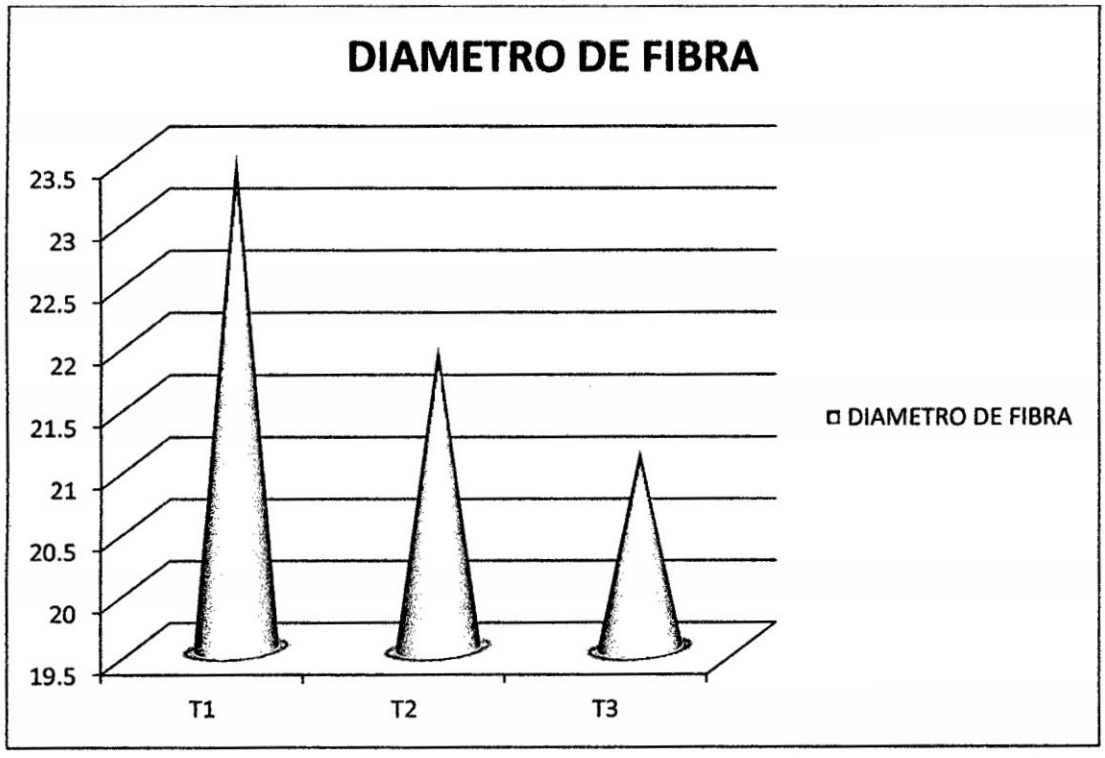


Gráfico N° 03. Comparación de medias del diámetro de fibra en micras por tratamientos.



CUADROS

Cuadro N° 07. Peso vivo inicial, final y ganancia de peso (kg) de cada unidad experimental y por tratamiento.

DATOS				PESO VIVO SEGÚN TRATAMIENTO		
N°	ARETE	S	TTO	PESO INICIAL	PESO FINAL	GANANCIA DE PESO
1	13.069	H	T3	47.26	58.68	11.42
2	13.143	H	T3	53.08	66.72	13.64
3	13.107	H	T3	45.54	58.92	13.38
4	13.005	H	T3	49.42	59.60	10.18
5	13.001	H	T3	45.78	61.50	15.72
6	13.064	H	T3	53.58	65.02	11.44
7	13.094	H	T3	44.60	57.22	12.62
8	13.027	H	T3	49.26	62.94	13.68
9	13.087	H	T3	47.26	62.96	15.70
10	13.108	H	T3	39.00	56.04	17.04
11	13.114	H	T3	35.02	44.12	9.10
12	13.137	H	T3	41.70	55.42	13.72
13	13.060	H	T3	57.38	69.06	11.68
14	CINTA VERDE	H	T3	45.30	51.86	6.56
15	13.152	H	T2	49.22	64.46	15.24
16	13.071	H	T2	44.54	56.26	11.72
17	13.075	H	T2	36.70	48.28	11.58
18	13.097	H	T2	32.82	45.46	12.64
19	13.038	H	T2	46.24	57.98	11.74
20	13.111	H	T2	43.52	55.50	11.98
21	13.004	H	T2	31.90	46.38	14.48
22	13.029	H	T2	43.30	52.58	9.28
23	13.124	H	T2	47.44	55.52	8.08
24	13.133	H	T2	45.18	53.08	7.90
25	13.032	H	T2	51.90	67.08	15.18
26	13.062	H	T2	38.74	50.98	12.24
27	13.070	H	T2	47.60	59.40	11.80
28	13.040	H	T1	48.84	58.08	9.24
29	13.035	H	T2	39.78	48.38	8.60
30	13.127	H	T3	39.98	49.54	9.56
31	13.053	H	T4	44.60	54.66	10.06
32	13.012	H	T1	44.68	53.92	9.24
33	13.052	H	T2	46.00	58.38	12.38
34	13.024	H	T3	53.14	62.22	9.08
35	13.141	H	T4	41.96	54.34	12.38
36	12.053	H	T1	56.80	57.08	0.28

Cuadro N° 08. Tasa de crecimiento de fibra mensual (cm) de cada unidad experimental y por tratamiento.

DATOS				MESES DE MEDICION DE LA TASA DE CRECIMIENTO								
N°	ARETE	S	TTO	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	TASA PROMEDIO	LONGITUD TOTAL
1	13.069	H	T3	1.32	1.20	1.14	1.08	1.18	1.18	1.32	1.20	8.42
2	13.143	H	T3	1.20	1.04	1.06	1.08	1.08	1.22	1.46	1.16	8.14
3	13.107	H	T3	1.26	1.34	1.18	1.22	1.26	1.30	1.52	1.30	9.08
4	13.005	H	T3	1.06	0.96	1.02	1.04	1.16	1.12	1.36	1.10	7.72
5	13.001	H	T3	1.06	1.16	1.04	1.06	1.22	1.16	1.26	1.14	7.96
6	13.064	H	T3	1.06	1.06	1.12	1.20	1.14	1.12	1.26	1.14	7.96
7	13.094	H	T3	1.38	1.34	1.26	1.34	1.52	1.58	1.52	1.42	9.94
8	13.027	H	T3	1.08	1.02	0.98	1.04	1.08	1.12	1.28	1.09	7.60
9	13.087	H	T3	1.08	1.08	1.06	1.04	1.24	1.30	1.32	1.16	8.12
10	13.108	H	T3	0.98	1.04	1.00	0.94	1.04	1.14	1.18	1.05	7.32
11	13.114	H	T3	1.00	1.06	1.00	1.06	1.16	1.14	1.26	1.10	7.68
12	13.137	H	T3	1.12	0.94	0.92	1.08	1.30	1.22	1.24	1.12	7.82
13	13.06	H	T3	1.26	1.02	1.14	1.08	1.24	1.28	1.34	1.19	8.36
14	CINTA VERDE	H	T3	0.88	1.08	1.08	1.14	1.10	1.14	1.28	1.10	7.70
15	13.152	H	T2	1.06	1.06	1.06	1.04	1.12	1.14	1.22	1.10	7.70
16	13.071	H	T2	1.12	1.00	0.94	1.02	1.10	1.10	1.26	1.08	7.54
17	13.075	H	T2	0.92	0.96	1.00	1.00	1.02	1.04	1.12	1.01	7.06
18	13.097	H	T2	1.18	1.28	1.18	1.20	1.26	1.22	1.46	1.25	8.78
19	13.038	H	T2	1.04	1.10	1.16	1.14	1.12	1.14	1.40	1.16	8.10
20	13.111	H	T2	1.02	0.94	1.00	0.98	0.98	1.06	1.10	1.01	7.08
21	13.004	H	T2	1.12	1.22	1.06	1.14	1.24	1.26	1.26	1.19	8.30
22	13.029	H	T2	0.92	0.90	1.08	1.02	0.96	1.06	1.04	1.00	6.98
23	13.124	H	T2	1.14	1.00	0.78	0.96	1.04	1.04	1.22	1.03	7.18
24	13.133	H	T2	1.04	0.98	1.04	0.94	1.06	1.00	1.14	1.03	7.20
25	13.032	H	T2	1.02	1.12	1.12	0.96	1.00	1.10	1.18	1.07	7.50
26	13.062	H	T2	1.30	1.30	1.28	1.18	1.30	1.24	1.50	1.30	9.10
27	13.07	H	T2	1.16	1.04	1.12	1.04	1.22	1.20	1.24	1.15	8.02
28	13.04	H	T1	1.02	1.00	0.92	0.94	1.00	1.02	1.06	0.99	6.96
29	13.035	H	T1	1.00	0.98	0.98	1.00	1.00	1.06	1.04	1.01	7.06
30	13.127	H	T1	0.98	0.96	0.94	0.94	1.00	1.04	1.06	0.99	6.92
31	13.053	H	T1	1.04	0.98	0.96	0.96	1.00	1.02	1.08	1.01	7.04
32	13.012	H	T1	1.00	0.98	0.94	0.90	0.98	1.00	1.06	0.98	6.86
33	13.052	H	T1	0.98	0.96	0.94	0.90	0.96	1.02	1.06	0.97	6.82
34	13.024	H	T1	1.02	0.96	0.94	0.92	0.98	1.00	1.06	0.98	6.88
35	13.141	H	T1	1.06	1.02	0.98	0.96	1.00	1.02	1.06	1.01	7.10
36	12.053	H	T1	0.98	0.96	0.90	0.88	0.92	1.00	1.10	0.96	6.74

Cuadro N° 09. Media del diámetro de fibra en micras de cada unidad experimental y por tratamiento.

N°	ARETE	SEXO	TRATAMIENTO	DIAMETRO
1	13.069	H	T3	20.80
2	13.143	H	T3	19.62
3	13.107	H	T3	22.23
4	13.005	H	T3	22.77
5	13.064	H	T3	24.78
6	13.094	H	T3	22.72
7	13.027	H	T3	22.10
8	13.087	H	T3	20.82
9	13.108	H	T3	16.04
10	13.114	H	T3	18.77
11	13.137	H	T3	22.90
12	13.060	H	T3	22.27
13	CINTA VERDE	H	T3	18.54
14	13.071	H	T2	22.73
15	13.032	H	T2	21.41
16	13.111	H	T2	21.30
17	13.097	H	T2	21.03
18	13.004	H	T2	22.29
19	13.152	H	T2	21.42
20	13.038	H	T2	20.86
21	13.133	H	T2	22.15
22	13.062	H	T2	21.74
23	13.075	H	T2	18.98
24	13.124	H	T2	21.58
25	13.029	H	T2	27.81
26	13.052	H	T1	26.17
27	13.127	H	T1	25.06
28	13.035	H	T1	20.99
29	13.012	H	T1	20.12
30	13.053	H	T1	22.66
31	13.141	H	T1	22.55
32	13.040	H	T1	29.82
33	12.053	H	T1	20.54

IMAGENES

Imagen N°01. Identificación de las unidades experimentales (45).

Imagen N°02. Desparasitación de las unidades experimentales.

Imagen N° 03. Armado del trípode y colocación del dinamómetro para el pesado de las unidades experimentales.

Imagen N° 04. Aplicación del aminoplex a las unidades experimentales.

Imagen N° 05. Pesado de las unidades experimentales.

Imagen N° 06. Medición mensual de la tasa de crecimiento de la fibra.

Imagen N° 07. Teñido mensual de la fibra de alpaca con tinte para cabello de color rojo oxido.

Imagen N° 08. Pesado final de las unidades experimentales.

Imagen N° 09. Ultima medida mensual de la tasa de crecimiento de la fibra.

Imagen N° 10. Extracción de 5 gramos de fibra para el análisis del diámetro.