

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA,
CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE
MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD DE APAGUA -
PUJILÍ”**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA**

AUTORA: SÁNCHEZ SEVILLA ANA NATHALY

DIRECTOR DE TESIS: DR. CHICAIZA SANCHEZ LUIS ALONSO

Latacunga – Ecuador

2015

AUTORÍA

La Suscrita: Sánchez Sevilla Ana Nathaly, portadora de la Cédula de Identidad N°172306029-7, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ”**, es original, auténtica y personal. En tal virtud declaro que el contenido será de exclusiva responsabilidad de la autora legal y académico, autorizo la reproducción total y parcial siempre y cuando se cite a la autora del presente documento.

Sánchez Sevilla Ana Nathaly

172306029-7

AVAL DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En Calidad de Director de Tesis del Tema “**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ**”, presentado por la egresada Sánchez Sevilla Ana Nathaly, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados, considero que el documento mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometido a la presentación pública.

Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

Director De Tesis

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de miembros del tribunal de la Tesis con el Tema: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ”**, presentado por la egresada Sánchez Sevilla Ana Nathaly, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados emitidos por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, consideramos que el trabajo mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometidos al acto de defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes según la normativa institucional.

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi, M

Presidente

Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg

Opositor

MVZ. Blanca Janeth Villavicencio Villavicencio

Miembro del Tribunal

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme haberme formado en sus aulas.

Al Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Dr. Edwin Orlando Pino Panchi, Dr. Diego Xavier Medina Valarezo, Dra. Marcela Patricia Andrade Valencia por su apoyo y asesoramiento en el presente trabajo.

Al cuerpo docente de la Carrera de Medicina Veterinaria por todas las enseñanzas.

Al Ing. Juan Lovato, Ing. Darwin Morales, Ing. Victor Anguieta de la Dirección Provincial MAGAP Chimborazo, por su apertura para realizar los análisis de la investigación.

A mi esposo Javier Tapia gracias amor por darme ánimo en los momentos difíciles.

Finalmente a mi familia y amigos que directa e indirectamente me ayudaron a culminar con este trabajo.

Ana Sánchez

DEDICATORIA

De manera especial y profunda a ti mamita que a pesar de no contar con tu presencia física, espiritualmente siempre me acompañas.

Con mucho amor a ti mi pequeña Victoria mi inspiración más grande para superarme.

Ana Sánchez

ÍNDICE DE PRELIMINARES

AUTORÍA.....	ii
AVAL DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	xiii
INTRODUCCIÓN	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Generalidades	2
1.3 Las Alpacas	3
1.3.1 Alpaca huacaya.....	3
1.3.2 Alpaca suri	4
1.4 Fibra de Alpaca.....	4
1.4.1 Propiedades generales de la fibra	4
1.4.2 Características relacionadas al vellón.....	5
1.4.3 Características de la presentación del vellón	8
1.5 Métodos de análisis de fibra.....	10
1.5.1 Diámetro de la fibra	10
1.5.2 Longitud de la Fibra.....	10
1.6 Alimentación	11
1.6.1 Efecto de la nutrición sobre el crecimiento de la fibra	11
1.6.2 Minerales y Vitaminas	12
1.7 Selcozinc	15
1.7.1 Acción:.....	16
1.7.2 Indicaciones:.....	16
1.7.3 Dosificación:	16
1.8 Marco Conceptual.....	17
1.9 Glosario	19
CAPÍTULO II.....	21
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
2.1 Características del área experimental	21
2.1.1 Ubicación del ensayo	21
2.1.2 Superficie	22
2.1.3 Características Meteorológicas.....	22

2.2	Materiales	22
2.2.1	Materiales de Campo	22
2.2.2	Materiales de Oficina	23
2.2.3	Materiales de Laboratorio	23
2.3	Diseño de la Investigación	23
2.3.1	Tipos de Investigación	23
2.3.3	Diseño Experimental.....	24
2.3.4	Tratamientos.....	25
2.3.5	Análisis de Varianza	26
2.4	Manejo del Ensayo	26
2.4.1	Evaluación de la Calidad de Fibra de Alpaca con la aplicación de Complejo de Microminerales en la Comunidad de Apagua-Pujilí.	26
CAPÍTULO III		29
3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....		29
3.1	Diámetro de la fibra de Alpaca antes de la aplicación del Complejo de Microminerales	29
3.2	Diámetro de la fibra de Alpaca al final de la aplicación del Complejo de Microminerales	31
3.3	Longitud de la fibra de Alpaca al Primer mes de la aplicación del Complejo de Microminerales	33
3.4	Longitud de la fibra de Alpaca al Segundo mes de la aplicación del Complejo de Microminerales	35
3.5	Longitud de la fibra de Alpaca al Tercer mes de la aplicación del Complejo de Microminerales	37
3.6	Medulación de la fibra de Alpaca antes de la aplicación del Complejo de Microminerales	39
3.7	Medulación de la fibra de Alpaca al final de la aplicación del Complejo de Microminerales	41
CONCLUSIONES.....		44
RECOMENDACIONES		45
BIBLIOGRAFÍA		46

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1- DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”	29
CUADRO 2- DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”.....	31
CUADRO 3- LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL PRIMER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”.....	33
CUADRO 4- LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL SEGUNDO MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”	35
CUADRO 5- LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL TERCER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”	37
CUADRO 6- MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”.....	39
7- CUADRO MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1- RANGOS PARA CATEGORIZACIÓN DE VELLONES DE ALPACA (NTP 231.300:2004).....	8
TABLA 2- CLASIFICACIÓN POR GRUPO DE CALIDADES; SUS REQUISITOS (NTP 231.301:2004).....	9
TABLA 3- COMPOSICIÓN SELCOZINC	15
TABLA 4- DISTRIBUCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.....	25
TABLA 5- ANÁLISIS DE VARIANZA DE DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR	26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1- PROMEDIOS PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	30
GRÁFICO 2- PROMEDIOS PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	32
GRÁFICO 3- PROMEDIOS PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL PRIMER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	34
GRÁFICO 4- PROMEDIOS PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL SEGUNDO MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	36
GRÁFICO 5- PROMEDIOS PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL TERCER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	38
GRÁFICO 6- PROMEDIOS PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	40
GRÁFICO 7- PROMEDIOS PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	42

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia Pilaló, Comunidad Apagua; se evaluó la calidad de fibra de alpaca, con aplicación de complejo de microminerales; con los objetivos de calcular el diámetro y la resistencia, y medir la longitud de la fibra de alpaca huacaya, tras la aplicación del complejo de microminerales.

Para el análisis se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con arreglo factorial 3X2, siendo los factores Edad (e) y Dosis (d). Se trabajó con 30 alpacas hembras de edades comprendidas entre 1-3 años (E1) y 3-5 años (E2), en las cuales se aplicó el complejo de microminerales en dosis de 1ml (D1) para el tratamiento (T1), dosis de 1.5 ml (D2) para el tratamiento (T2) y ninguna dosis para el tratamiento testigo (T0); el complejo se administró al inicio de la investigación (día 0), al mes (día 30), y a los dos meses (día 60).

El diámetro se obtuvo mediante la preparación de placas de la fibra, la observación y medición en el microscopio de proyección donde se encontró el promedio de $11,33\mu$ en la administración de los tratamientos D1E1 y D1E2 en los cuales se administraron dosis de 1ml a la edad entre 1-3 y 3-5 años, con diferencia estadística para dosis ($p < 0,05$) de 0,0383.

La longitud de fibra se consiguió mediante la medición directa de la fibra en el área del costillar destinada para este fin; en el primer mes de tratamiento se midió 1,17cm en el tratamiento D1E1, en donde se administró la dosis de 1 ml a la edad de 1-3 años; no se encontró diferencias estadísticas; en el segundo mes el promedio fue de 2,50cm en el tratamiento D1E1, en donde se administró la dosis de 1 ml en la edad de 1-3 años, se encontró diferencia estadística para dosis ($p < 0,05$) de 0,001; y en el tercer mes los mejores promedios se hallaron en el tratamiento D1E1, con dosis de 1 ml en la edad de 1-3 años, seguido del

tratamiento D1E2, con dosis de 1 ml en la edad de 3-5 años; con un promedio de crecimiento de 3cm, y diferencia estadística para dosis ($p < 0,05$) de 0,0005.

La resistencia se calculó mediante la observación de la cantidad de médula en las fibras observadas en el microscopio de proyección, donde se obtuvo un promedio de 1,33 micras en el tratamiento D1E1 con dosis de 1 ml en la edad de 1-3 años, con diferencia estadística para la interacción DxE ($p < 0,05$) de 0,0146.

Recomendando la aplicación de complejo de microminerales a dosis de 1ml una vez por mes desde edades tempranas, para evitar deficiencias minerales, y así optimizar la calidad de fibra de alpaca.

ABSTRACT

This research was made in the Cotopaxi province, Pujilí Canton, Pilalo Parish, Apagua Community; quality alpaca wool, with application of microminerals complex were evaluated; with the objectives to calculate diameter and strength, and measuring wool length huacaya alpaca, after application of microminerals complex.

To analyze the design completely randomized (DCR) was used with factorial arrangement 3x2, with the factors Age (E) and Dose (D). I worked with 30 females alpacas, aged 1-3 years (E1) and 3-5 (E2), in which the microminerals complex was applied. dose 1ml (D1) for the treatment (T1), dose 1.5 ml (D2) for the treatment (T2) and no dose for the control treatment (T0); complex was administered at the beginning of the investigation (day 0), month (day 30), and two months (day 60).

The diameter obtained was by preparing wool plates, observation and measurement on a microscope projection 11,33 μ the average was found in the administration of treatments D1E2 and D1E1 in which doses were administered 1ml age between 1-3 and 3-5 years, with statistical difference for dose 0,0383<0,05.

The wool length obtained was by direct measurement of the wool in the area of ribs intended for this purpose. the first month of treatment was measured in treating D1E1 1,17cm, wherein the dose of 1 ml administered at the age 1-3 years; no statistical difference was found. The second month average was 2,50cm in the treatment D1E1, where the dose of 1 ml administered at the age 1-3 years, statistical difference was found for 0,001<0,05 dose. The third month the best averages were found in d1e1 treatment at doses 1 ml at the age 1-3 years, followed by treatment D1E2 with 1 ml dose at age 3-5 years; with an average 3cm growing, and statistical difference in doses of 0,0005<0,05.

Resistance was calculated by observing the lower amount of medulla of alpaca wool, observed in the projection microscope, where an average 1.33 microns was obtained d1e1 treatment with doses 1 ml at the age 1-3 years, with statistical difference for the DXE interaction $0,0146 < 0,05$.

Recommending the implementation of microminerals complex a dose 1ml, once a month from early ages to prevent mineral deficiencies, and to optimize the quality of alpaca wool.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la señorita Egresada de la Carrera de Agronomía de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **SANCHEZ SEVILLA ANA NATHALY**, cuyo título versa “**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD DE APAGUA-PUJILÍ**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Julio del 2015

Atentamente,

Msc. Lcda. Erika Cecilia Borja Salazar
DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
C.C. 050216109-4

INTRODUCCIÓN

Debido a la importancia de la producción de fibra de alpaca, es indispensable mejorar la calidad de fibra con características como: el diámetro, longitud y resistencia adecuadas; las mismas son tomadas en cuenta al momento de destinar la fibra para diferentes tipos de tejidos en la industria textil, y al no ser de buena calidad disminuye su valor comercial.

El deficiente valor nutricional en la alimentación ocasiona un deterioro en la calidad de animales y por ende en su reproducción y producción de fibra donde esta última es la principal fuente de ingreso en comunidades Alto Andinas, ya que las condiciones en los páramos no son rentables para la agricultura y ganadería, además que las alpacas contribuyen a la conservación de los páramos, evitando el desgaste del suelo.

La cantidad correcta de minerales en el organismo animal hace que aumente la formación de folículos pilosos logrando que la fibra de alpaca alcance una mayor densidad, con un menor diámetro de fibra en el tiempo sugerido para la esquila.

Esta investigación está proyectada de acuerdo a los objetivos evaluar la calidad de la fibra de alpaca, con la aplicación de un complejo de microminerales, optando por la aplicación inyectable del complejo, lo cual nos asegurará su correcta asimilación en el organismo animal viendo reflejados los resultados en la producción de fibra de las alpacas.

Lo que se pretende es optimizar recursos que los aprovecha muy bien la alpaca en los páramos, ya no requerir pastos de gran valor nutricional; pero que en épocas como en la sequía los pastos de los cuales se alimenta no satisfacen debidamente su nutrición.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la calidad de fibra de alpaca, con la aplicación de complejo de microminerales en la comunidad de Apagua-Pujilí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Calcular el diámetro y la resistencia de la fibra de alpaca huacaya, después de la aplicación del complejo de microminerales.
- Medir la longitud de la fibra de alpaca huacaya, tras la aplicación del complejo de microminerales.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

El presente capítulo abarca temas relacionados a las características de la calidad de la fibra, evaluación de la calidad de la fibra, requerimientos alimenticios de la alpaca y composición del complejo de microminerales.

1.1 Antecedentes

En América, las únicas culturas que domesticaron extensivamente animales se ubicaron en el sur del continente, especialmente en lo que ahora son los países andinos. Hace unos 6 000 años se inició la domesticación de vicuñas y guanacos, especies de las que derivan las actuales alpacas y llamas, respectivamente. Este proceso de formación de las razas debe haberse fortalecido durante el periodo de hegemonía incaico. (FRANCO, y otros, 2009)

Los camélidos modernos derivan de especies prehistóricas originadas en Norteamérica que desaparecieron de esa región hacen más de 11 millones de años. Antes de su desaparición algunos camélidos ancestrales migraron hacia el sur del continente para evolucionar en los camélidos sudamericanos actuales que incluyen dos especies domésticas: llama (*Lama glama*) y alpaca (*Vicugna pacos*) y dos especies silvestres: guanaco (*Lama guanicoe*) y vicuña (*Vicugna vicugna*). (QUISPE, y otros, 2009)

1.2 Generalidades

Las llamas y alpacas, junto con guanacos y vicuñas, pertenecen a la familia de los Camélidos Sudamericanos.

Clasificándose según:

- Clase: Mamíferos: animales que al ser concebidos se desarrollan dentro de la madre, al nacer se alimentan mamando leche.
- Orden: Artiodáctilos: animales que poseen dos dedos
- Familia: Camélidos: comprende llamas, alpacas, guanacos, vicuñas y también camellos.
- Tribu: Lamini: incluye llamas, alpacas, guanacos y vicuña.
- Géneros: – *Lama*: incluye llamas, alpacas y guanacos.
– *Vicugna*: incluye sólo vicuñas.

Los camélidos sudamericanos actualmente se encuentran ubicados en diferentes partes del mundo, ya que han sido llevados a otros continentes para aprovechar sus finos productos. En América del Sur, se sitúan principalmente en Perú, Bolivia, Argentina y Chile. (SEPÚLVEDA H, 2011)

En la actualidad los productos de los camélidos domésticos constituyen el principal medio de sustento para muchos productores de escasos recursos en los países andinos centrales de Sudamérica incluyendo Ecuador, Perú, Bolivia, Argentina y Chile. El aprovechamiento de las fibras producidas por los camélidos silvestres es todavía limitado pero potencialmente importante. (QUISPE, y otros, 2009)

1.3 Las alpacas

Las alpacas, llamas y vicuñas habitan la zona alto-andina, por encima de 3000 msnm, del Perú, Bolivia, Argentina y Chile. Las alpacas y llamas también fueron llevadas a otros países, donde son criadas en condiciones más favorables que las de su ambiente de origen, para servir como mascotas o producir fibra; por ejemplo en los Estados Unidos (120.000 ejemplares), Australia (100.000 ejemplares), Canadá, Nueva Zelanda y países europeos. (QUISPE, y otros, 2009)

La alpaca (*Lama pacos*) es la forma doméstica de la vicuña, pero con genes de guanaco por su hibridación con la llama, por estar mayoritariamente en hatos mixtos. Es un animal fino de armonioso caminar, de cuerpo esbelto cubierto de fibra que en su conjunto se denomina vellón. (QUISPE, y otros, 2013)

Las alpacas viven entre 20-25 años y alcanzan una altura entre los 80 – 100 cm. Su masa corporal, siendo un animal adulto, se encuentra entre los 60 y 75 kg. La producción de lana es de 3 y 6 kg por año. (QUISPE, y otros, 2013)

1.3.1 Alpaca huacaya

La raza huacaya es la más abundante, correspondiendo a esta raza el 85% del total de población de alpacas en el Perú. Se caracteriza por poseer abundante fibra que cubre el cuerpo, piernas y cuello. Las patas y cara están cubiertas por fibra corta, mientras que en el resto del cuerpo esta es más larga y rizada, dando al animal una apariencia redondeada, esponjosa y voluminosa. El crecimiento anual de la fibra es de 9 a 12 cm. de longitud. (GIZ, 2013)

La fibra de la huacaya crece en forma perpendicular al cuerpo de la alpaca, posee densidad, suavidad, lustre, rizos (*crimp*) que le confieren un aspecto esponjoso, las mechales de fibra son más cortas y opacas en comparación con la suri, con ausencia de suarda que es propio del ovino corriedale. (REYES, 2004)

1.3.2 Alpaca suri

Los ejemplares de la raza suri tienen una apariencia angulosa. La fibra de la suri, en cambio, crece en forma paralela al cuerpo en dirección al piso, formando rulos independientes a través de todo el cuerpo, el crecimiento anual oscila entre 10,4 a 20 cm. de longitud, similar al ovino Lincoln; posee densidad, sedosidad, suavidad, y lustre mucho más notorios que en la de la huacaya, confiriéndole un aspecto sedoso y brillante. Combina la suavidad del cashmere con el brillo y lustre de la seda. (REYES, 2004)

1.4 Fibra de Alpaca

Las familias campesinas altoandinas la utilizan en su propio beneficio, por medio del hilado y del tejido obteniendo varios artículos, los cuales se mercadean por los productos agrícolas que no producen (trueque). (SOLIS, 2000)

Los factores o características del uso textil de las fibras, los constituyen principalmente la finura y longitud. Estos parámetros experimentan variaciones, las mismas que estén concordantes con el grado de mejoramiento que exhibe un rebaño productor. (SIÑA, 2012)

1.4.1 Propiedades generales de la fibra

Entre las propiedades principales de la fibra figuran las siguientes: higroscopicidad, ya que puede absorber hasta un 30% de humedad del ambiente sin mojarse; estructura superficial escamosa, esta característica ayuda al entrelazamiento de las fibras formando la estructura de una tela; no inflamabilidad, ya que no combustiona a menos que este en contacto directo con el fuego; alta resistencia térmica y poder aislante se puede utilizar en diferentes condiciones climáticas gracias a las bolsas de aire microscópicas en su estructura. (ZÁRATE, 2012)

Además es una fibra fuerte y de buena durabilidad, siendo ideal para procesos textiles; resistencia al ensuciado y fácil limpieza pues carece de grasa y lanolina;

Es suave y delicada al tacto debido a la estructura celular de la fibra que produce un tacto suave que no puede ser igualado por otras fibras; tiene un brillo natural, el cual se mantiene aún después de ser teñida. (CASTRO, 2014)

1.4.2 Características relacionadas al vellón

1.4.2.1 Diámetro

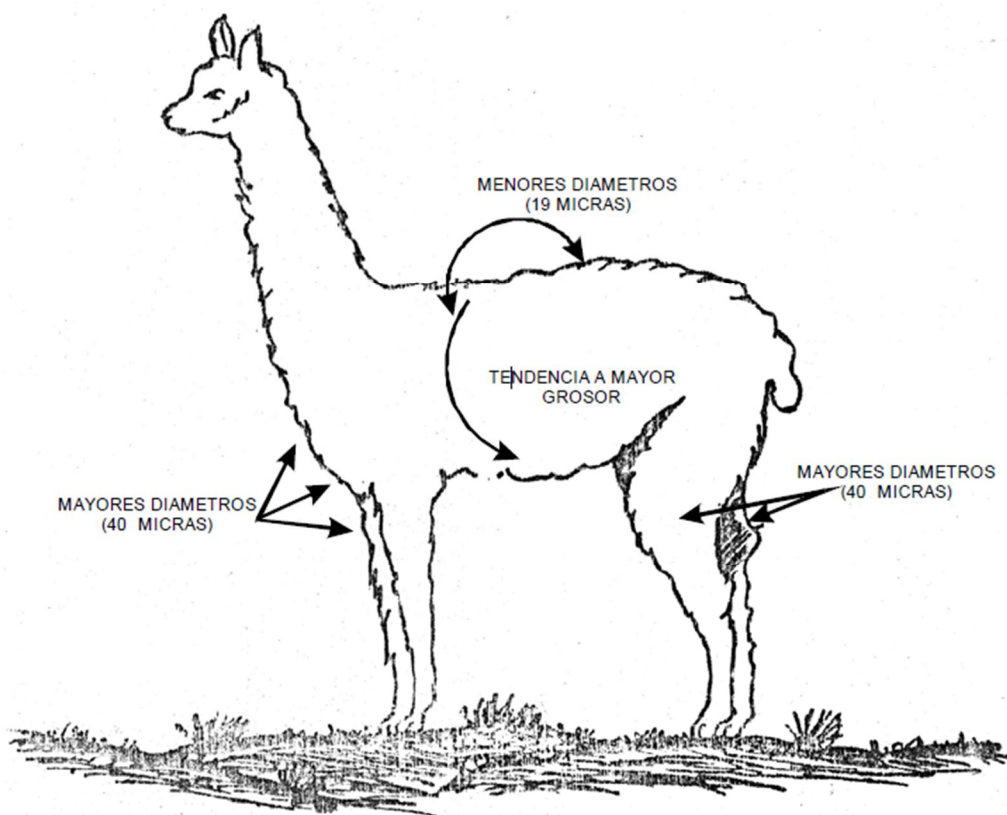
Es el grosor, calibre o finura de la fibra que determina el uso textil en la industria, una buena finura se considera de 12 a 24 micras. Fibras finas serán aptas para hilados y tejidos finos, fibras gruesas serán para tejidos burdos o de menor calidad. (ZÁRATE, 2012)

El diámetro medio de la fibra determina su finura. Este varía en alpacas entre 14 a 43 μm , y está directamente relacionado con el índice de confort (IC), que es una de las características más importantes para el mercado textil. (WULIJI, y otros, 2000)

La variabilidad del diámetro de la fibra de alpaca, en relación a las diferentes zonas del vellón es excesivamente alta, tal como la del pecho, en donde se presentan fibras con los más altos diámetros. Así mismo el diámetro de la fibra disminuye en la dirección antero superior y aumenta en grosor en la región del costillar. Las fibras de mayores diámetros se encuentran en la región del pecho y de los miembros con un promedio de 40 micras. Contrariamente, las fibras de menores diámetros se encuentran en la línea media superior del animal con un promedio de 19 micras de diámetro. (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ, 2009)

Constituye la característica determinante en la calificación, utilización, y lo que es muy importante en el precio. Los factores determinantes de estas variaciones en la finura, son el factor genético, edad del animal y el medio ambiente. (REYES, 2004)

ILUSTRACIÓN 1- FINURA DE LA FIBRA DE ALPACA DE ACUERDO A LAS REGIONES



Fuente: (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ, 2009)

1.4.2.2 Longitud

Es el crecimiento de la fibra en un periodo de tiempo determinado generalmente un año, o lo que sería igual al intervalo entre dos esquilas. Varía según la raza, edad, sexo y aún dentro de la zona del país que se considere. La longitud de mecha, deberá estar dentro de los promedios para cada raza: raza huacaya: 12.46 - 14.26 cm/crecimiento de 1 año y raza suri: 12.53 - 15.16 cm/crecimiento de 1 año. (FLORES, 2009)

Independientemente de la finura, la longitud es la que decide el futuro uso de la fibra. Si la fibra excede a los 7 cm, este material será destinado para el proceso del

peinado (confección de telas finas), de lo contrario su uso adecuado sería el de cardado (mantas, frazadas, alfombras, chompas, etc.). (ZÁRATE, 2012)

Las mayores longitudes de mecha corresponden a los animales jóvenes (primera esquila a los 10 meses y segunda esquila al año y 10 meses). A medida que el animal cambia de edad y mayor número de esquilas. La mecha se hace más corta. (ZÁRATE, 2012)

1.4.2.3 Resistencia

Es la fuerza que ofrece la fibra al ser estirada sin que ésta se rompa. Es una característica importante para tomar en cuenta en los procesos siguientes (cardado, peinado, tejido, etc.). (ROSAS, 2013)

Se estima que en promedio la fibra debe tolerar sin mayores riesgos de ruptura una extensión de 15% durante todos los procesos de manufactura como cardado, peinado, hilado, y se mide con instrumentos de precisión. Existen factores internos y externos que afectan la resistencia de la fibra: edad, enfermedades cutáneas y parasitarias, gestación, deficiencias alimenticias y los agentes climáticos (sol y lluvia). (ZÁRATE, 2012)

Desde el punto de vista industrial, si las fibras se rompen cercanas a la base o punta de la mecha, contribuyen a aumentar el bajo carda o el subproducto del peinado (Noil o Blousse). Si en cambio las fibras rompen en su parte media, no se ve afectado el aumento del subproducto pero afecta a la longitud media final de la lana peinada. Por estas razones, son importantes la resistencia de la mecha y la posición donde estas se quiebran. (ROSAS, 2013)

1.4.2.4 Medulación

La médula es la parte central de la fibra y solo es frecuente en fibras gruesas y muy poco en fibras finas. La fibra medulada es considerada indeseable por los industriales, por tener pelos gruesos, derechos y frágiles con bajo rendimiento al hilado. También es indeseable porque aparecen con tonos fuertes al teñido debido a la menor proporción de corteza que toma el tinte. (QUISPE, 2014)

A la observación longitudinal, las fibras más finas no presentan médula; sin embargo, en las fibras de grosor intermedio la médula es interrumpida o delgada y en las fibras más gruesas es de tipo “enrejado”. La fibra no medulada es a su vez la más circular y corresponde a las fibras más finas. A medida que la fibra se engruesa, la médula se torna continua a lo largo de su longitud, siendo más amplia y sólida y su forma transversal es ovoide, arriñonada y/o irregular. (CONTRERAS, 2009)

Sabemos que la fibra es predominante de tipo medular, consecuentemente tendrá presencia de fibras altamente meduladas (kemps), que ocasionaron tantos problemas técnicos como comerciales. El principal medio para evitar la presencia de kemps es a través del manejo técnico de los rebaños. (TECHNOSERVEPERÚ, 1998)

Sin embargo para fines del procesamiento la presencia de la médula supone un problema importante, especialmente en el teñido porque causa una mayor refracción de la luz que hace aparecer las fibras teñidas más claras. (QUISPE, y otros, 2013)

1.4.3 Características de la presentación del vellón

Los vellones revisados según la NTP 231.302, deben cumplir las siguientes características:

Raza	huacaya o suri
Edad	tui o adulto
Color	blanco, entero, LF, pintado o canoso
Long. Mecha	tui promedio 6.5cm; adulto >7cm
Humedad	seca al tacto
Resistencia	a la tensión manual
Presentación	envellonado tipo tambor + bragas (embolsado)
Limpieza	libre de adulteraciones

Además se debe evitar marcar a los animales en el vellón con pintura, taco o plástico, ya que lo contamina e incrementa la merma. La categorización y clasificación ayudan a que sepamos cuál es la categoría de nuestra fibra y la calidad de nuestro rebaño. (FLORES, 2009)

1.4.3.1 Categorización de la fibra

La categorización de fibra es la calificación del vellón entero (manto y bragas), sin fragmentarlo, de acuerdo a la cantidad de calidades superiores e inferiores, longitud y colores definidos. (AGUILAR, 2012)

Para la categorización de la fibra de alpaca en vellón se deberá tener en cuenta la variedad de los vellones los que pueden ser originarios de raza huacaya o suri; la presentación del envellonado debe ser tipo tambor y no presentar adulteraciones ni alteraciones; la calidad del corte habrá de ser uniforme con una longitud comercialmente aceptable finalmente en cuanto al color este será de color entero. (ZÁRATE, 2012)

TABLA 1- RANGOS PARA CATEGORIZACIÓN DE VELLONES DE ALPACA (NTP 231.300:2004)

Categoría	Contenido de Calidades		Longitud de mecha	Color	Contenido de Baby
	Superiores %	Inferiores %	mínimo mm		% mínimo
Extrafina	70 ó más	30 ó menos	65	Entero *	20
Fina	55 a 69	45 a 31	70	Entero *	15
Semi fina	40 a 55	60 a 45	70	Entero * - Canoso	5
Gruesa	menos de 40	más de 60	70	Entero * - Canoso - Pintado	---

• Blanco – Beige – Gris – Negro - Café

Fuente: (ZÁRATE, 2012)

1.4.3.2 Clasificación de la fibra

La clasificación de la fibra de alpaca se realiza partiendo el vellón por sus calidades, separando las finas de sus partes gruesas, retirando la tierra, guano, pintura, pitas, plásticos, entre otros restos que lo contaminen.

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana NTP 231.301.2004 los criterios para la clasificación de fibra son:

- * Por la finura, de acuerdo al micronaje de la fibra, realizado por maestras especialistas, su unidad de medida es la micra (u).
- * Por la longitud, de acuerdo al largo de la mecha de la fibra, pudiendo obtener fibras largas o cortas. Su unidad de medida es en centímetros o milímetros (cm. o mm.).
- * Por color, se selecciona la fibra de acuerdo a la tonalidad de los colores básicos naturales. (AGUILAR, 2012)

TABLA 2- CLASIFICACIÓN POR GRUPO DE CALIDADES; SUS REQUISITOS (NTP 231.301:2004)

Grupo de Calidades / clasificación	Micronaje (Micras) um	Longitud (Hm) mm	Humedad máxima %	Sólidos minerales máximo %	Contenido Grasa máximo %
Alpaca Baby	Hasta 23	65	8	6	4
Alpaca Fleece	23.1 a 26.5	70	8	6	4
Alpaca Medium Fleece	26.6 a 29	70	8	6	4
Alpaca Huarizo	29.1 a 31.5	70	8	6	4
Alpaca Gruesa	Más de 31.5	70	8	6	4
Alpaca Corta		20 a 50	8	6	4

Fuente: (ZÁRATE, 2012)

1.5 Métodos de análisis de fibra

1.5.1 Diámetro de la fibra

Como se mencionó anteriormente, el diámetro de fibra constituye la medida objetiva de mayor importancia que define el destino industrial de la fibra. De ahí que se ha invertido mucho esfuerzo en el desarrollo de métodos de medición. (GARCÍA, y otros, 2014)

Formas de medición:

F. Diametral: Medida la finura con microscopios de proyección.

F. Indirecta: Medido con instrumentos y métodos permeamétricos micronaire para el algodón, airflow para la medición de la lana.

F. Gravimétrica: A través de la densidad lineal en fibras: militex, decitex, denier, O sistema indirecto: Número métrico, inglés. (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ, 2009)

1.5.2 Longitud de la fibra

Método directo: sobre las fibras individuales, en el cual las fibras fueron colocadas bajo tensión definida, son medidas individualmente, no se usa industrialmente, solo para investigación.

Método por pesada: las fibras son clasificadas por zonas de longitud determinada que constituyen subgrupos que luego serán pesados. Es el caso del clasificador de peines.

Métodos indirectos: Basados en la utilización de fenómenos físicos tales como la capacidad eléctrica, la célula fotoeléctrica, utilizados en los instrumentos de medición: A-L-meter, Spinlab, Wira fibre diagram. (UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ, 2009)

1.6 Alimentación

Las alpacas y llamas son pastoreadas en promedio 10 horas diarias que ocurre entre las 8:30 y 18:00 horas, tiempo en el cual están obligadas a ingerir la cantidad de pasto necesario para mantener su organismo y producir fibra y en el caso de las hembras a atender las necesidades de la cría. Es probable que la cantidad de pasto ingerido no sea la cantidad necesaria, en tanto que el área pastoreada no ofrece suficiente forraje por su condición pobre en la mayor parte de los pastizales. (YARANGA, 2009)

1.6.1 Efecto de la nutrición sobre el crecimiento de la fibra

La nutrición juega un rol muy importante sobre la producción de fibra. La subnutrición en la vida temprana puede causar una reducción en la capacidad de los folículos para producir fibra, pero ésta no es permanente en el crecimiento de la fibra, excepto en situaciones de extrema subnutrición. (FRANCO, y otros, 2009)

Los compuestos sencillos son absorbidos y llevados por la sangre a los distintos órganos (hígado, riñones, músculos, etc.). En los órganos, los nutrientes cumplen la función principal por la que se consumen, participar en las actividades metabólicas de los tejidos y células de las que depende la vida del animal, así como en la formación de productos como la carne, lana, fibra, etc. (GARCÍA, y otros, 2014)

En alpacas, la nutrición también juega un rol importante en la formación y maduración folicular así como en el crecimiento y diámetro de la fibra. Se reportaron que hembras en el último tercio de gestación con un buen estado nutricional producen crías con mayor peso al nacimiento y también con mayor densidad folicular, lo que se interpretaría que a mayor densidad folicular se producen fibras más finas. (FRANCO, y otros, 2009)

Con respecto al diámetro de la fibra, en periodos de sequía en el altiplano, el diámetro de fibra disminuye aproximadamente en 5 μm . Por otro lado, alpacas

machos adultos llevados de Chile a Nueva Zelanda mostraron un incremento de 6,5 μm 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 μm por año. (BUSTINZA, 2001)

1.6.2 Minerales y Vitaminas

No se ha reportado síntomas de deficiencia en minerales ni vitaminas, por tanto no existen aún estudios que precisan los requerimientos en estos componentes. Para los minerales se refieren que los pastos naturales tienen bajos niveles de fósforo y cobre especialmente en época seca. (YARANGA, 2009)

La absorción de los minerales está influenciada por factores ligados al animal como: la edad, estado fisiológico, estado sanitario y el estado nutricional; así como también de factores ligados al alimento donde es importante tomar en cuenta el tipo de mineral, nivel en la dieta e interacciones del alimento y sus componentes en el organismo. (GALÁZ, 2010)

MACROELEMENTOS o elementos mayores son esenciales para los procesos fisiológicos en los rumiantes se encuentran en el organismo en concentraciones altas (por encima de los 70 mg/kg peso vivo) y son: fósforo (P), calcio (Ca), sodio (Na), cloro (Cl), azufre (S), magnesio (Mg) y potasio (K). Los requerimientos de estos minerales se determinan en gramos/día y el aporte que hacen los alimentos se expresa en porcentaje o en g/kg de materia seca. En general tienen, entre otras más, una función plástica (forman parte de los tejidos: huesos, músculos, tendones). (BAVERA, 2006)

MICROELEMENTOS, elementos menores, oligoelementos o elementos traza se encuentran en el organismo animal en cantidades muy bajas (menos de 70 mg/kg peso vivo) y son: cobre (Cu), cobalto (Co), manganeso (Mn), zinc (Zn), yodo (I), hierro (Fe), selenio (Se), molibdeno (Mo), flúor (F), cromo (Cr), níquel (Ni) y silicio (Si). Su requerimiento se da en mg/día y el aporte por los alimentos en mg/kg de materia seca, en ppm (partes por millón) o en porcentaje. En general tienen una función reguladora en el metabolismo. (BAVERA, 2006)

Estos elementos químicos deben estar presentes en la alimentación de los animales, en cantidades adecuadas. Su déficit (o eventual exceso) puede ocasionar cuantiosas pérdidas en los rodeos afectados. (FRANCO, y otros, 2009)

Los pastos, a su vez, los obtienen de los compuestos asimilables presentes en el suelo donde crecen, y generalmente existe déficit más o menos intenso de alguno de ellos. Esta puede ser una de las principales razones por las que la respuesta productiva a una abundante disponibilidad de pastura no sea la esperada. (FADER, y otros, 2011)

1.6.2.1 Cobre:

El cobre es un micro mineral esencial para todos los rumiantes. La deficiencia de cobre es una de las enfermedades metabólicas más comunes en producción animal, y una de las que mayores pérdidas económicas producen. La absorción intestinal del cobre es muy baja (<1,0-10%). (BOLASELL, 2005)

El cobre es indispensable durante el metabolismo de Fe. Necesario para la formación de hemoglobina, proteína encargada de transportar oxígeno, de los pulmones a todos los tejidos del cuerpo. Interviene en la formación de elastina, proteína necesaria como componente de la aorta y el resto del aparato cardiovascular. En la formación de mielina a cargo de la integridad del SNC (cerebro y medula espinal). En la producción de colágeno, proteína importante en el desarrollo de huesos cartílagos y tendones. La producción de melanina indispensable para la formación y pigmentación de pelo y lana. Éstas entre otras importantes funciones. (VILLANUEVA, 2011)

La formas más difundidas para la suplementación de cobre en los rumiantes es por medio de soluciones inyectables (glicinatos, edetatos o lactatos de cobre) o suplementaciones orales. (BOLASELL, 2005)

1.6.2.2 Zinc:

Tiene su acción principal en los tejidos de alta velocidad de formación de células y es por esto que su deficiencia produce retardo del crecimiento, inapetencia y favorece las enfermedades de la piel y pezuñas. (BAVERA, 2006)

1.6.2.3 Selenio:

Actúa en diversas funciones corporales, asociándose con una proteína y formando la glutatión peroxidasa, enzima relacionada con el crecimiento, integridad de los tejidos y la prevención de enfermedades. La deficiencia de Se produce la enfermedad del “músculo blanco”, caracterizada por debilidad, rigidez y deterioro de los músculos. (VILLANUEVA, 2011)

Las funciones del Se en el metabolismo están fuertemente relacionadas con la vitamina E, ya que ambos protegen las membranas celulares contra la degeneración y muerte de los tejidos actuando juntos como antioxidantes y anti-inflamatorios. (VILLANUEVA, 2011)

1.6.2.4 Vitamina A

La vitamina A es el compuesto individual más efectivo como “capturador” de oxígeno y es crítico en este sistema antioxidante de defensa. (BIOTAY, 2012)

Protege los epitelios y su deficiencia predispone a enfermedades infecciosas del intestino, vías respiratorias, desarrollo defectuosos de los ojos, perturbaciones de las glándulas y del sistema nervioso, esterilidad en hembras y machos. (BAYER, 2013)

Necesaria para la visión, vías respiratorias, crecimiento de huesos, función del sistema inmune, y como un antioxidante. Los niveles suficientes son proporcionados por la propia conversión del animal a partir del caroteno de los heno y pasturas. Sin embargo, se han reportado síntomas de su deficiencia principalmente en la época seca de la región andina (Junio-Septiembre). (QUISPE, y otros, 2009)

1.6.2.5 *Vitamina E*

Existe una interrelación entre el *Se* y la Vitamina “E”, en la cual; cualquiera entre ellos puede substituir al otro, hasta cierto punto, pero nunca completamente. La absorción máxima de vitamina “E”, se hace solo en presencia de niveles normales de *Se* y viceversa. (BIOTAY, 2012)

Interviene en la fertilidad de las hembras y machos por lo que se conoce como vitamina antiesterilidad. (BAYER, 2013)

Es necesario para el engorde y la reproducción. Los análisis en muestras fecales indican bajos niveles de Vitamina E en la zona andina. (QUISPE, y otros, 2009)

1.7 **Selcozinc**

Fuente inyectable de Selenio, Vitamina E, Vitamina A, Cobre y Zinc. (SANI, 2012)

TABLA 3- COMPOSICIÓN SELCOZINC

Sodio, selenito	0,55 g.
Edetato cúprico-Zinc	10 g.
Vitamina E	7 g.
Vitamina A:	2.890.000 U.I.
Agentes de formulación c.s.p.	100 ml.
Excipientes c.s.p.	1 ml.

Fuente: (SANI, 2012)

1.7.1 Acción:

Actúa como mineralizante.

Aporta con minerales como selenio, cobre, zinc y vitaminas.

1.7.2 Indicaciones:

Se indica su utilización como terapia individual en animales con signos clínicos de carencias de Selenio, Zinc, Cobre y vitamina A y E. Animales con actividad inmunológica deprimida o sujetos a stress, síndromes deficitarios, procesos de distrofia muscular en rumiantes jóvenes, retención de membranas placentarias, prevención en bovinos en zonas carenciales. (SANI, 2012)

1.7.3 Dosificación:

Administrar 1 ml cada 50 kg de peso corporal por vía subcutánea (SC). La dosis puede repetirse cada 30 días. (SANI, 2012)

Al tratarse de microelementos que forman parte de enzimas, su actividad enzimática es la única explicación aceptable por la cual una sustancia presente en tan pequeña concentración en el organismo, pueda producir tan profundos y variados efectos biológicos. (BIOTAY, 2012)

El Se, Vit E, Cu, Zn forman parte del SISTEMA ANTIOXIDANTE CELULAR, un mecanismo de protección eficaz que mantiene muy bajos los niveles de agentes tóxicos para la célula (radicales oxígeno libres), producidos durante la etapa final de la cadena respiratoria del metabolismo celular. Estos métodos de defensa, protegen al organismo del envejecimiento celular, evitando así el posterior daño de los tejidos. (BIOTAY, 2012)

1.8 Marco conceptual

Las investigaciones que se han realizado de este tema en diferentes lugares son:

“Evaluación de Tolerancia y Eficacia de una combinación inyectable sobre la base de Sodio Cacodilato 30 mg/mL, Glicerofosfato de sodio 10 mg/mL, Vitaminas y Minerales (Hematofos B12®) * por vía Intramuscular y vía Subcutánea en Alpacas”

Autor: Agrovvet Market Animal Health. Área de Investigación y Desarrollo Investigación en Salud Animal

Siete (07) alpacas de la sierra central del Perú fueron observadas debilitadas por una alimentación deficiente y se procedió a separarlas en dos grupos para observar tolerancia en vía de aplicación. Para el presente estudio al primer grupo se le aplicó 5 mL (dosis máxima recomendada en ovejas y cabras) por vía intramuscular y al segundo grupo 5 mL (dosis máxima recomendada en ovejas y cabras) por vía subcutánea de Hematofos B12®, una combinación inyectable sobre la base de Sodio Cacodilato 30 mg/mL, Glicerofosfato de sodio 10 mg/mL; Vitaminas y Minerales, siendo evaluados al momento de la inyección, a las 24, 48 y 72 horas en el punto de inoculación. No se encontró ningún tipo de alteración local hasta las 72 horas de la aplicación ni reacciones de tipo anafilácticas en el 100 % de los animales tratados. Además se observó que un mes después del tratamiento los animales habían recuperado el peso, llegando a un promedio de 45 kg.

“Efecto de vitaminas y minerales en el control de trastornos nutricionales en ovinos criollos (ovies aries) en la comunidad de Lajma” Bolivia

Autor: Juan Carlos Canqui V; Fausto Choque Condori; Gustavo Mirabal Brañéz

En base a datos preliminares de caracteres reproductivos y sanitarios el presente trabajo de investigación tiene el objetivo de controlar este trastorno nutricional así como el de incrementar la ganancia de peso mediante la aplicación de tres productos TA = PREVENCAL. TB = MINERALIZANTE COLOIDAL. TC = BOVITRACE EXTRA. Todos complejos vitamínicos y mineralizantes aplicados

a tres categorías adultos jóvenes y crías de ovinos en la comunidad de Lajma en el rebaño perteneciente al comunario Mario Lujan comunidad del área de acción del Centro Experimental Huajra Muntuna. Los materiales y métodos a utilizados fueron 180 ovinos de 7,5 a 8,7 Kg de peso inicial promedio distinguidos por tres tipos de colores diferentes para cada tratamiento y por un periodo de 5 semanas a partir del 21 de julio del 2010 con aplicaciones de 1 ml en el caso de mineralisante y coloidal y de 3 ml del prevencal determinado por peso vivo de cada animal, registrando la ganancia de peso a partir del peso inicial a cada categoría en periodos de 15, 30 t 45 días respectiva mente del cual los resultados son los siguientes El tratamiento más efectivo en adultos fue el I TB = Mineral coloidal que incremento en un 1,93 Kg desde el inicio del ensayo y redujo en un 89% el trastorno nutricional de lana en esta categoría atribuido al cloruro de magnesio. Mientras que el contenido de Glicerofosfato de sodio 3.000 mg, y Lisina 0.8 mg del tratamiento TA = Prevencal es uno de los componentes que tendría su influencia directa en la categoría juveniles y la categoría crías en el control de trastornos nutricionales de la ingestión de lana en ovinos por encontrarse solo en este medicamento. De la misma forma uno de los factores que se atribuye en bajos incrementos del TC es la forma de aplicación por vía oral. La información obtenida en este trabajo, refleja la importancia de la alimentación especialmente en la época de estiaje ya que el bajo contenido de nutrientes obliga a estas especies a compensar de alguna forma esta deficiencia.

“Efecto de un promotor de Producción de Carne y Fibra en Alpacas Lactantes”

Autor: Franco F.F; C.D Pezo; L.J Olazabal; J.V.W García y M. Castro

Un experimento fue diseñado para determinar el efecto de un promotor de producción (PP) llamado Hematec (Lab TQC) en la ganancia de peso en alpacas lactantes. Hematec es un protector hepático, reconstituyente y energético tiene minerales, aminoácidos y vitaminas el experimento se llevo a cabo en la estación experimental del instituto veterinario IVITA – UNMSM en Marangani, Cusco, Perú ubicado a 4000msnm. Desde Junio a Septiembre del 2004 se formaron tres grupos de alpacas lactantes; 10 machos y 5 hembras por grupo (n=45), nacidas de

Enero a Marzo del 2004, los tratamientos fueron: T20: suplementadas con 20 ml de PP por animal dos veces al mes; T15: suplementadas con 15 ml de PP por animal dos veces al mes y To: grupo control que recibieron un placebo (15 ml de agua destilada) dos veces al mes. El diseño experimental usado, fue de bloques completamente al azar (BCA), donde sexo fue bloqueado. Los animales (n=45) estuvieron en pasto nativo (asociación *Fescue dollichophylla*, *Muhlenbergia fastigiata* y *Hipochaeris taraxacoides*). El peso se registró al inicio del experimento (día 1) y luego cada 15 días hasta el final del experimento (día 90). Las ganancias diarias de peso fueron 70.5, 75.0 y 61.5g para T20, T15 y To, respectivamente, no hubo diferencias ($P>0.05$) entre tratamientos. Se concluye que el promotor de producción no tuvo efecto en la ganancia de peso en alpacas lactantes.

1.9 Glosario

- Braga.- Es la fibra que se encuentra en el contorno del vellón, y corresponde a las zonas de la barriga, parte alta del cuello (collarín), cabeza (copete), cara, pecho, barriga, patas y cola. Está constituido por fibras gruesas y de mechas cortas.
- Britch.- Son pelos gruesos, medulados, de superficie liza, de crecimiento continuo, de forma cilíndrica.
- Cardado.- Proceso en la manufactura de hilos de fibra cortada mediante el cual la fibra se abre, se limpia y se alinea y conforma la hebra continua no retorcida denominada mecha.
- Ccopa.- Impureza vegetal, constituida por paja, hojas y semillas.
- Kemp.- Son fibras fuertemente meduladas de superficie liza, de crecimiento discontinuo, de grosor variable, son de forma aguzada en ambos extremos (fusiformes).
- Envellonado.- Presentación del vellón entero de un animal, incluye bragas cuello y cabeza.

- Manto.- Es la fibra que se encuentra en el dorso y flancos de la alpaca. Cubre el cuello, la espalda, costillar, hombro, lomo, grupa, cadera, flanco, muslo, y pierna.
- Merma.- Es la pérdida de la condición de peso, por diferentes causas.
- Vellón.- Es el conjunto total de fibras que cubre al cuerpo de la alpaca, resultado de la esquila que comprende manto y bragas.

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente capítulo se refiere a la ubicación geográfica del ensayo, en donde se realizó el estudio, los materiales utilizados y la metodología.

2.1 Características del área experimental

2.1.1 *Ubicación del ensayo*

Localización geográfica

Provincia: Cotopaxi

Cantón: Pujilí

Parroquia: Pilaló

Comunidad: Apagua

Límites

Las comunidades colindantes con Apagua y su ubicación son:

Norte: Saraugsha- Yanashpa

Sur: Talatac y Mocata

Este: Yanaturo

Oeste: Pilaló (centro poblado)

Coordenadas geográficas

Latitud: -0.966667 ó 0°58'0" S

Longitud: -78.9333 ó 78°55'60" E

Altura: 3.944 msnm

Fuente: (DIRECTORIO CARTOGRÁFICO, 2015)

2.1.2 Superficie

De acuerdo al levantamiento topográfico actualizado en el año 2008, el territorio Apaguense, tiene una superficie aproximada de 6.500 hectáreas reconocidas en cinco sectores: Corralpungo, Chilca, Redrován, Milín, Apagua Centro, zonificadas en dos partes: zona baja y zona alta. (DIRECTORIO CARTOGRÁFICO, 2015)

2.1.3 Características meteorológicas

Parámetro	Promedio
Temperatura °C	7-12
Humedad Relativa%	85
Precipitación mm	850

2.2 Materiales

2.2.1 Materiales de campo

- Complejo de microminerales
- Tijeras de Esquila
- Jeringas 3ml
- Agujas 16*1 ½

- Fundas Herméticas
- Cintas de colores
- Gillete
- Overol
- Botas

2.2.2 Materiales de oficina

- Computadora
- Regla
- Hojas
- Esferos
- Calculadora
- Internet

2.2.3 Materiales de laboratorio

- Microscopio de Proyección
- Placas Portaobjeto
- Placas Cubreobjeto

2.3 Diseño de la investigación

2.3.1 Tipos de investigación

2.3.1.1 Investigación experimental

En esta investigación se manejaron variables experimentales aún no comprobadas, en condiciones controladas para describir de qué modo se produjo la situación a estudiar, de tal manera que se recabó información y datos necesarios para la investigación.

Por medio de la investigación experimental se obtuvo información tras la administración del complejo de microminerales a las alpacas, dando a conocer el efecto que tuvo el mismo en la calidad de la fibra de alpaca durante los tres meses que duró la investigación.

2.3.2 Metodología

2.3.2.1 Métodos

2.3.2.1.1 Método Experimental

Se realizó una recolección de datos a través de la observación, manipulación, se registró las variables para comparar las mediciones del comportamiento de los grupos experimentales.

2.3.2.1.2 Método Descriptivo

Se empleó para la identificación de las relaciones que existieron entre las variables, a través de la recolección de datos y características del fenómeno del estudio.

2.3.3 Diseño Experimental

Para la realización del presente trabajo se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), la razón del uso de este diseño experimental es la asignación de los tratamientos en forma completamente aleatoria a las unidades experimentales, las cuales deberán ser homogéneas, logrando así, que los factores actúen de igual forma entre las unidades experimentales. De esta manera se disminuye la magnitud del error experimental, ocasionado por la variación intrínseca de las unidades experimentales.

Al no tener limitación en cuanto a unidades experimentales y al ser estas homogéneas, se trabajó con tres grupos de alpacas con edades comprendidas entre 1-3 y 3-5 años, donde los tratamientos fueron: T0 Testigo, T1 complejo de microminerales 1ml y T2 complejo de microminerales 1.5 ml.

2.3.4 Tratamientos

En la investigación se aplicó el complejo de microminerales en dosis de 1 ml (D1) para el tratamiento T1, dosis de 1.5 ml (D2) para el T2 y ninguna dosis (D0) para el tratamiento testigo T0; el complejo se administró al inicio de la investigación (día 0), al mes (día 30), y a los dos meses (día 60). Los tratamientos fueron aplicados en 30 alpacas huacayas hembras de edades entre 1-3 años (E1) y 3-5 años (E2); distribuidos en tres grupos de 10 alpacas para cada tratamiento.

TABLA 4- DISTRIBUCIÓN Y APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Dosis – ml
D0E1	Dosis 0; Edad 1
D0E2	Dosis 0; Edad 2
D1E1	Dosis 1; Edad 1
D1E2	Dosis 1; Edad 2
D2E1	Dosis 2; Edad 1
D2E2	Dosis 2; Edad 2

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

2.3.5 Análisis de Varianza

Tabla 5- ANÁLISIS DE VARIANZA DE DISEÑO COMPLETAMENTE AL AZAR

Fuente de Variación (F.V)	Grados de Libertad (G.L)
Total	17
Dosis	2
Edades	1
Dosis*Edades	2
Error	12

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

2.4 Manejo del Ensayo

2.4.1 Evaluación de la Calidad de Fibra de Alpaca con la aplicación de Complejo de Microminerales en la Comunidad de Apagua-Pujilí.

2.4.1.1 Reconocimiento del lugar, formación de los grupos experimentales y delimitación del área de investigación

Para la presente investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia Pilaló, Comunidad Apagua, se utilizaron 30 alpacas huacayas hembras de entre 1 y 5 años de edad, se distribuyeron en tres grupos de 10 alpacas los cuales se formaron aleatoriamente y se aplicó tres tratamientos.

Los tratamientos se aplicaron una vez por mes por tres meses consecutivos. Con cálculos de diámetro y medulación al inicio y final de la investigación mientras que las mediciones de longitud se realizaron al mes de cada aplicación.

Al contar con la apertura de los pobladores de la comunidad de Apagua en donde se desarrolla la crianza de alpacas, los animales están situados en predios de la comunidad ahí se alimentan de los pastizales propios del lugar.

Se tomaron en cuenta alpacas hembras con edades comprendidas entre 1 y 5 años de edad, para lo cual se encerraron los animales y así seleccionar los 30 animales de acuerdo a los registros de la Comunidad.

Se marcaron los animales con cintas de colores conforme los tratamientos a aplicar siendo: Cinta azul: Tratamiento 0, Cinta roja: Tratamiento 1 y Cinta turquesa: Tratamiento 2.

Se tomó como lugar de referencia el área del costillar con una superficie de 5cm^2 , se procedió a cortar la fibra al ras de la piel del animal, para ser de este lugar donde se tomarán las medidas de las variables a analizar.

2.4.1.2 Recolección de las muestras y aplicación del complejo de microminerales

La fibra cortada en la delimitación del área se utilizó como muestra inicial de la investigación para los análisis de diámetro y medulación.

Se realizó la aplicación del Complejo a los animales asignados para cada tratamiento de la siguiente manera: T0: Sin Complejo; T1: 1ml de Complejo; T2: 1.5ml de Complejo. Por vía subcutánea en el área del cuello, esto se hizo al inicio de la investigación día 0, al día 30, y al día 60 de la investigación.

2.4.1.3 Medición de longitud, diámetro y medulación de la fibra

La medición de la longitud de la fibra en las alpacas se ejecutó a los 30, 60 y 90 días de la investigación; se realizó con la ayuda de una regla directamente en el área asignada para la investigación.

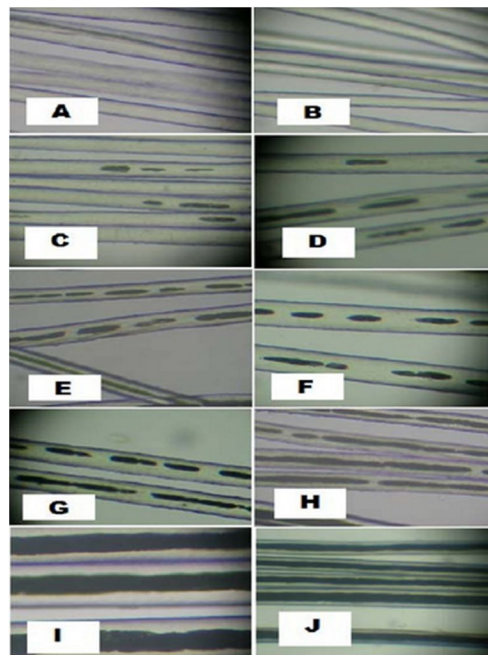
Para la medición del diámetro se requirió de un fibrómetro o Microscopio de Proyección, el cual consta de una pantalla graduada rotatoria, gracias a la cual es posible medir el diámetro de las muestras de fibra en milímetros para luego

transformarlos a micras. La transformación se hace por medio de un factor de conversión, que varía de acuerdo al lente objetivo utilizado para la observación de las muestras.

Las muestras deben ser distribuidas en el portaobjetos de manera que no queden sobrepuestas entre sí, no es necesario ningún medio de contraste para la observación; para un mejor manejo de la placa, es recomendable colocar en lugar de un cubreobjetos otra placa portaobjetos sobre la muestra.

Se utilizó de igual forma el Microscopio de Proyección y la preparación de las placas es similar al análisis anterior para la observación de la medulación de las fibras; en este caso para la determinación de la medulación sirvió de guía el siguiente gráfico:

ILUSTRACIÓN 2- DIFERENCIACIÓN DE TIPOS DE FIBRAS DE ACUERDO A LA CANTIDAD DE MÉDULA



Fuente: (MAGAP, 2014)

Donde se observa diferentes tipos de fibras de acuerdo a la médula; A y B) Fibras sin médula SM; C y D) Fibras con médula poco continuo MPC; E y F) Fibras con médula continua corta MCC; G y H) Fibras con médulas continuas alargadas MCL y finalmente I y J) Fibras con médula continua MC.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

3.1 Diámetro de la fibra de alpaca antes de la aplicación del complejo de microminerales

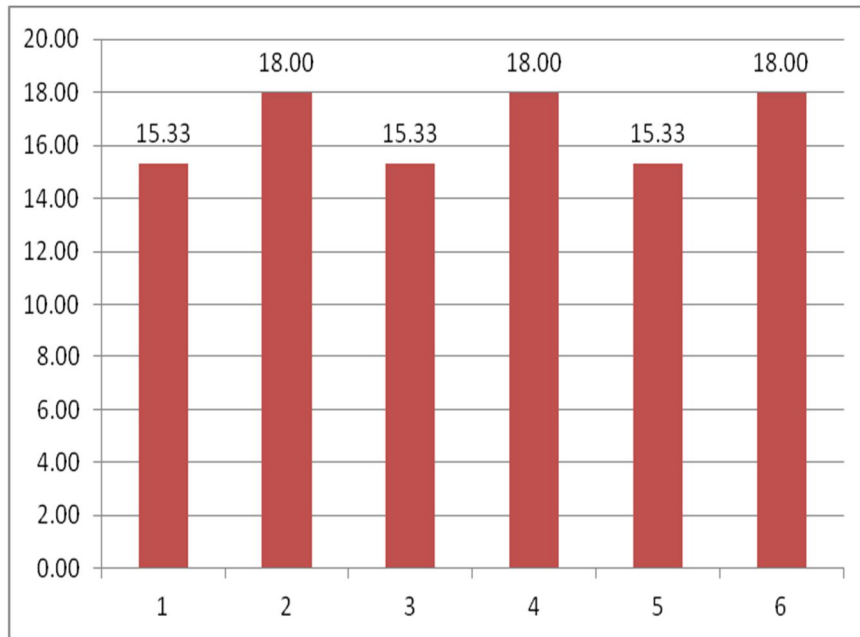
CUADRO 1- DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
D0E1	14	14	18	46	15,33
D0E2	18	22	14	54	18,00
D1E1	14	14	18	46	15,33
D1E2	18	18	18	54	18,00
D2E1	14	14	18	46	15,33
D2E2	18	18	18	54	18,00

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 1- PROMEDIOS PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA
ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

Del **GRÁFICO N°1** realizado para los promedios de diámetro de la fibra de alpaca antes de la aplicación de los tratamientos, se observan promedios de $15,33\mu$ en los tratamientos 1 (D0E1), 3 (D1E1) y 5 (D2E1), en los cuales se aplicó 0 ml, 1 ml y 1,5 ml de complejo de microminerales respectivamente. Recalcando que a menor micronaje de la fibra esta es de mejor calidad por lo tanto de mayor precio comercial.

En el análisis de varianza (ANEXO 4), no se muestran diferencias representativas en cuanto a los factores dosis y a la interacción D*E; mientras que para el factor edad se observa significancia estadística de $0,0306 < 0.05$, demostrando así que los resultados están influenciados por el factor edad como se demuestra en la prueba Duncan (ANEXO 5), especificando que la edad 1, es el tratamiento con mejores resultados.

3.2 Diámetro de la fibra de alpaca al final de la aplicación del complejo de microminerales

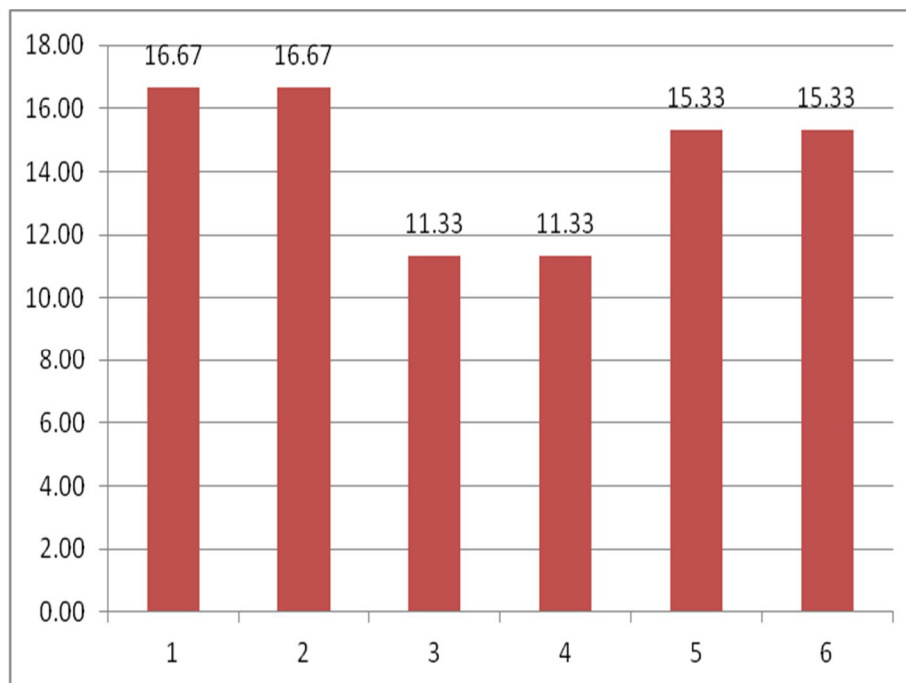
CUADRO 2- DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
D0E1	14	14	22	50	16,67
D0E2	14	22	14	50	16,67
D1E1	10	10	14	34	11,33
D1E2	10	14	10	34	11,33
D2E1	14	14	18	46	15,33
D2E2	18	14	14	46	15,33

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 2- PROMEDIOS PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

En el **GRÁFICO N° 2**, se observan los promedios de diámetro de fibra de 16,67 μ para los tratamientos 1 y 2 que son los tratamientos testigo, y el menor promedio de 11,33 μ para los tratamientos 3 (D1E1) y 4 (D1E2), en los cuales se administró 1ml de complejo de microminerales. En estudios independientes Quispe et al. (2008) y Montes et al (2008) obtuvieron diámetros de fibra entre 21,6 \pm 0,1 μ y 22,7 \pm 0,2 μ .

Al análisis de varianza (ANEXO 6), se nota significancia estadística para dosis con un valor de 0,0383<0.05 y ninguna significancia para las demás fuentes de variación. Confirmando los resultados del análisis de varianza en la prueba Duncan (ANEXO 7) se observa que la dosis 1 es la mejor con un promedio de 11,33 μ .

3.3 Longitud de la fibra de alpaca al primer mes de la aplicación del complejo de microminerales

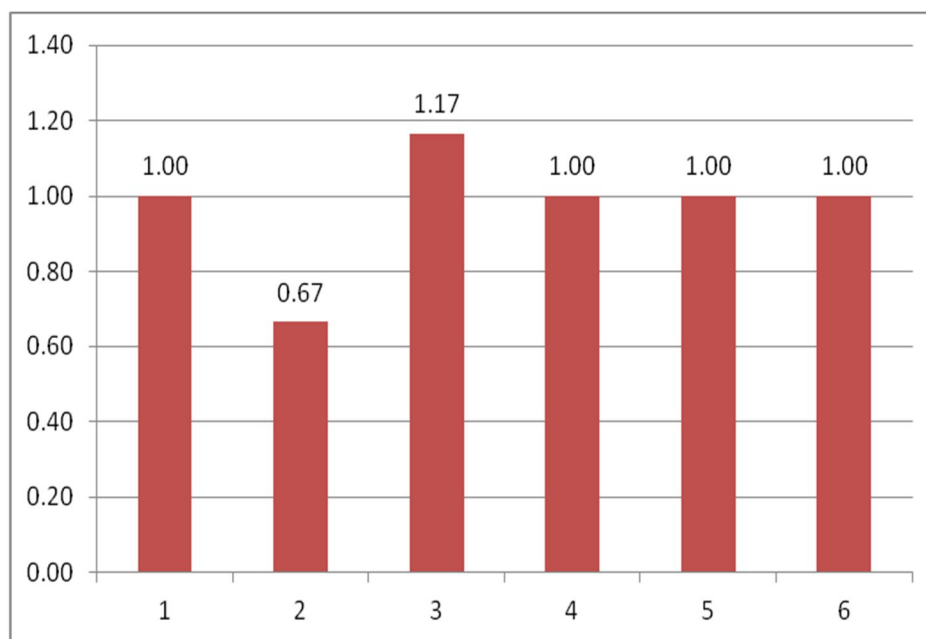
CUADRO 3- LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL PRIMER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
d0e1	1	1	1	3	1,00
d0e2	0,5	0,5	1	2	0,67
d1e1	1,5	1	1	3,5	1,17
d1e2	1	1	1	3	1,00
d2e1	1	1	1	3	1,00
d2e2	1	1	1	3	1,00

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 3.- PROMEDIOS PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL PRIMER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

Como podemos observar en el **GRÁFICO N°3**, los promedios de longitud de fibra al primer mes de aplicación de los tratamientos, el mejor tratamiento es el 3 (D1E1) que tiene un promedio de crecimiento de 1,17cm al mes, en el cual se administró 1ml de complejo.

En el análisis de varianza (ANEXO 8), se puede apreciar que no existe significación estadística para las fuentes de variación, con los siguientes valores de probabilidad 0,0635 para el factor dosis; 0,0554 para edad y 0,2621 para la interrelación dosis*edad.

3.4 Longitud de la fibra de Alpaca al Segundo mes de la aplicación del Complejo de Microminerales

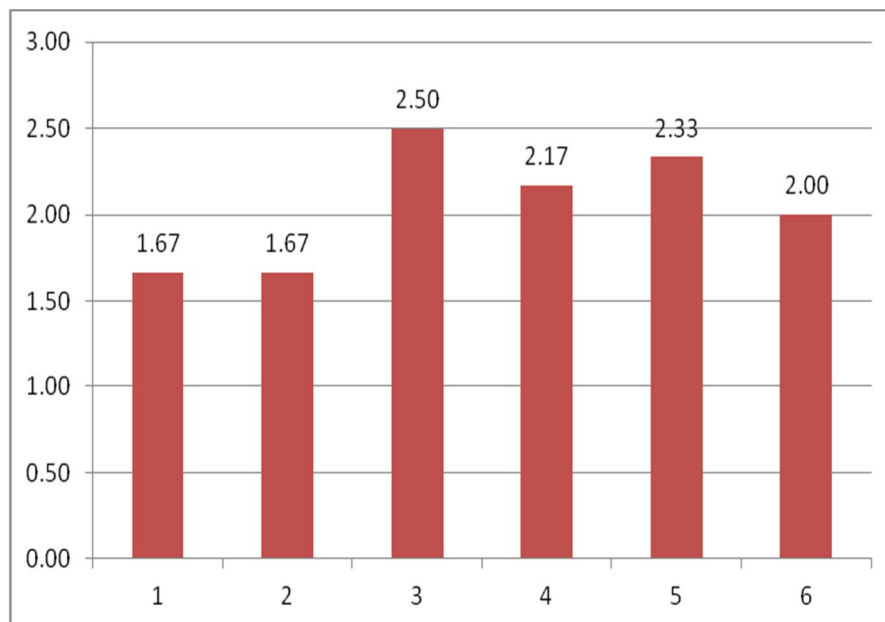
CUADRO 4.- LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL SEGUNDO MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
d0e1	1,5	1,5	2	5	1,67
d0e2	1,5	2	1,5	5	1,67
d1e1	2,5	2,5	2,5	7,5	2,50
d1e2	2,5	2	2	6,5	2,17
d2e1	2	2,5	2,5	7	2,33
d2e2	2	2	2	6	2,00

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 4.- PROMEDIOS PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL SEGUNDO MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

En el **GRÁFICO N° 4**, realizado para los promedios de longitud de la fibra de alpaca al segundo mes de la aplicación de tratamientos, el mejor resultado es el obtenido en la aplicación del tratamiento 3 (D1E1) con crecimiento de 2,50 cm en el cual se aplicó 1 ml de complejo.

Estos datos al análisis de varianza (ANEXO 9) se observa diferencia estadística para dosis con valor de $0,001 < 0,05$ y ninguna significación para las demás fuentes de variación con valores de probabilidad de 0,0687 y 0,3966 para los factores edad y la interacción dosis*edad, respectivamente. En los resultados de la prueba Duncan (ANEXO 10) se reporta que el promedio de 2,33cm obtenido por la dosis 1 encabezando el primer lugar, seguido por dosis 2 con un promedio de 2,17cm.

3.5 Longitud de la fibra de alpaca al tercer mes de la aplicación del complejo de microminerales

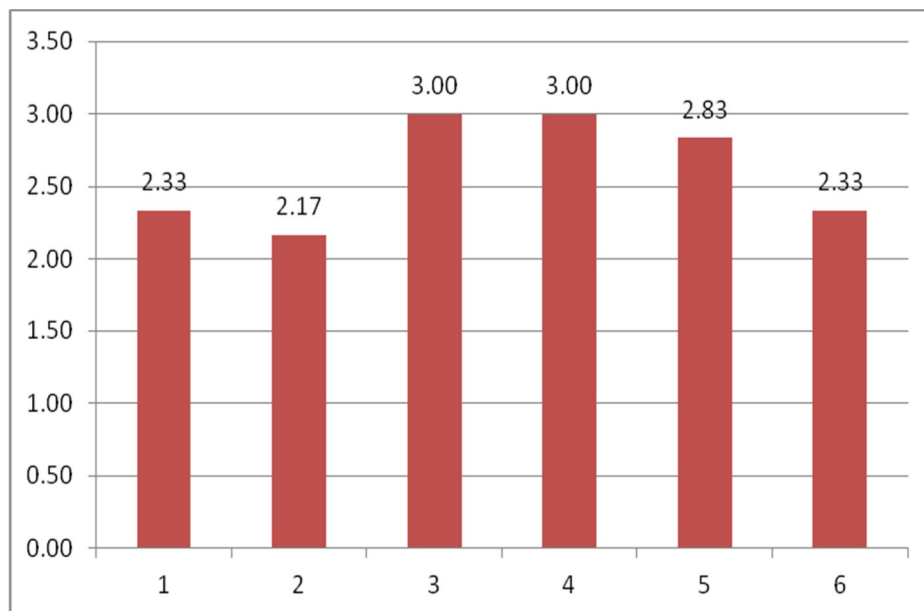
CUADRO 5.- LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL TERCER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
d0e1	2,5	2	2,5	7	2,33
d0e2	2	2,5	2	6,5	2,17
d1e1	3	3	3	9	3,00
d1e2	3	3	3	9	3,00
d2e1	2,5	3	3	8,5	2,83
d2e2	2	2,5	2,5	7	2,33

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 5.- PROMEDIOS PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL TERCER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

En el **GRÁFICO N° 5**, podemos observar que los mejores promedios son obtenidos de los tratamientos 3 (D1E1) y 4 (D1E2), en los cuales se aplicó 1 ml de complejo de microminerales a las alpacas de edades comprendidas entre 1 y 5 años de edad.

Al análisis de varianza (ANEXO 11) se observa diferencia estadística para dosis ($p < 0.05$) con valor de 0,0005, y ninguna significación para las demás fuentes de variación ($p > 0.05$). En la prueba Duncan ANEXO 12) se confirma que el mejor resultado es obtenido por la dosis 1 donde se administró 1ml de complejo a las alpacas entre 1 y 5 años; estos resultados se asemejan a los reportados por Marín (2007), donde se encontraron valores de 12,38 y 12,75 cm de longitud de fibra en alpacas machos y hembras respectivamente.

3.6 Medulación de la fibra de alpaca antes de la aplicación del complejo de microminerales

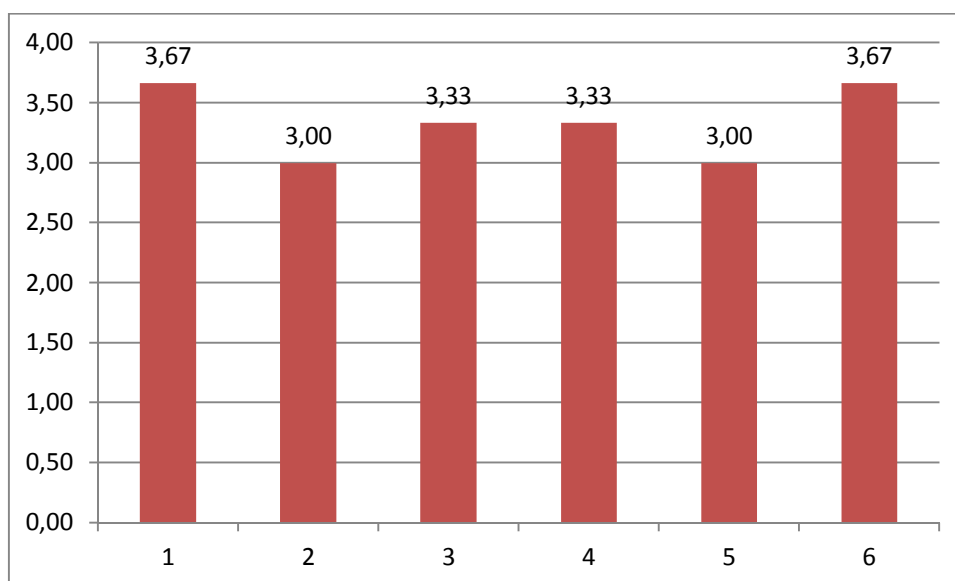
CUADRO 6.- MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
D0E1	3	4	4	11	3,67
D0E2	2	4	3	9	3,00
D1E1	3	3	4	10	3,33
D1E2	4	3	3	10	3,33
D2E1	3	3	3	9	3,00
D2E2	4	3	4	11	3,67

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 6.- PROMEDIOS PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

En el **GRÁFICO N° 6**, se observan los promedios menores de medulación de fibra de 3,00 en los tratamientos 2 (D0E2) y 5 (D2E1).

Estos datos al análisis de varianza (ANEXO 13), se aprecia que no hay diferencia estadística ($p > 0.05$) en todas los factores.

3.7 Medulación de la fibra de alpaca al final de la aplicación del complejo de microminerales

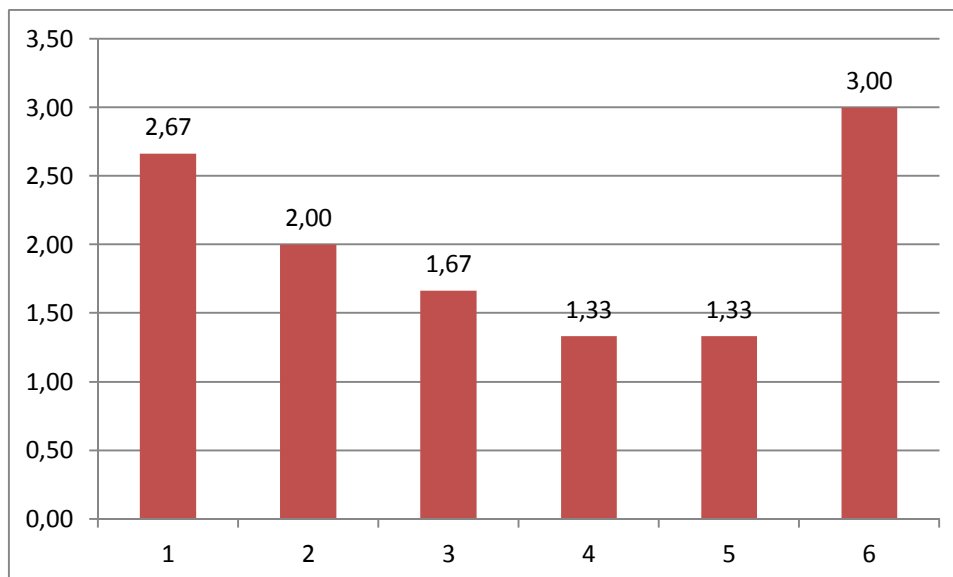
CUADRO 7.- MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

TRATAMIENTO	r1	r2	r3	SUMA	PROMEDIO
D0E1	3	3	2	8	2,67
D0E2	2	2	2	6	2,00
D1E1	2	1	2	5	1,67
D1E2	1	2	1	4	1,33
D2E1	1	1	2	4	1,33
D2E2	4	3	2	9	3,00

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

GRÁFICO 7.- PROMEDIOS PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS



Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

Se observa en el **GRAFICO N° 7**, que los promedios de menor valor son de 1,33 en los tratamientos 4 (D1E2) y 5(D2E1), en el cual se administró la dosis de 1 ml a animales comprendidos entre 1 y 3 años de edad y 1,5 ml en animales entre 3 y 5 años de edad; estos valores van seguidos muy de cerca por el valor de 1,67 obtenido del tratamiento 3 (D1E1), en el que se utilizó como dosis 1 ml de complejo en animales entre 1 y 3 años de edad. El mayor promedio de 3,00 correspondiente al tratamiento 6 (D2E2) donde se aplicó 1,5 ml en animales entre 3 y 5 años. Cabe señalar que mientras más bajo sea el promedio de medulación, la fibra tendrá una mayor resistencia.

Al análisis de varianza (ANEXO 14), se observan diferencias estadísticas para la interacción dosis*edad con valor de $0,0146 < 0,05$, y ninguna significación estadística para las demás fuentes de variación. En la prueba Duncan (ANEXO 15) se observan tres rangos de significación, donde la mejor interacción

(tratamiento), fue D1E2 donde se aplicó 1 ml de complejo en animales entre 3 y 5 años, con un promedio de 1,33 ocupando el primer lugar, siendo muy superior a D2E2 donde se aplicó 1.5ml de complejo en animales entre 3 y 5 años, que se ubicó en último lugar con un promedio de 3,00.

CONCLUSIONES

- El promedio de diámetro de la fibra fue de $11,33\mu$, se obtuvo en las alpacas de los tratamientos d1e1 y d1e2, a las cuales se les administró 1ml de complejo a la edad entre 1 y 5 años, encontrando significancia estadística para dosis $0,0383 < 0.05$.
- Los resultados conseguidos en relación a longitud de la fibra al primer mes de aplicación del producto nos indican que el mejor tratamiento es D1E1, con un promedio de 1,17cm. Lo que respecta a longitud al segundo mes de tratamiento se mantiene el tratamiento D1E1 como el pionero en resultados con promedio de 2,50cm; con los resultados arrojados al tercer mes, al final de la investigación de los tratamientos D1E1 y D1E2 con promedios de 3,00cm; se concluye que la longitud con relación a la cantidad de dosis administrada, el tratamiento adecuado es D1E1; es decir 1 ml de complejo en animales entre 1 y 3 años de edad.
- En cuanto a medulación de la fibra el promedio de 1,33 se logró en los tratamientos D1E2 y D2E1, en los que se administró 1ml a alpacas entre 3 y 5 años de edad, y 1,5ml a animales entre 1 y 3 años; se observó diferencia estadística para la interacción D*E $0,0146 < 0.05$.
- Como conclusión tenemos que la mejor dosis a administrar es de 1ml de complejo, preferentemente en animales de edad temprana para de esta manera obtener una óptima calidad de fibra de alpaca.

RECOMENDACIONES

- Administrar complejo Mineral a las alpacas para mejorar su calidad de fibra, convenientemente a corta edad, ya que los minerales necesarios para tal función no se encuentran en suficientes cantidades en los pastos de los páramos andinos, produciendo deficiencias en los animales.
- Llevar a cabo un programa de empadre controlado, donde se evite los cruces de consanguinidad; ya que está es otra de las causas por las cuales se disminuye la calidad de Fibra de las alpacas.
- Realizar investigaciones relacionadas al tema como factores determinantes en la producción de fibra de alpaca

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

1. **AGUILAR, Milagros. 2012.** *Esquila y Categorización de Fibra de Alpaca. Manual Práctico.* Arequipa : desco, 2012. 978-612-4043-38-3.
2. **BUSTINZA, Víctor. 2001.** *La Alpaca, Conocimiento del Gran Potencial Andino.* Puno : IIPC-FMVZ-UNA-PUNO, 2001.
3. **FLORES, Alfonso. 2009.** *"Determinación del Diámetro de la Fibra y Longitud de la Mecha en Alpacas (Lama pacos) de la provincia de Tarata-Tacua.* Tacna-Perú, 2009. Tesis de MVZ de la UNJBG-Tacna.
4. **GARCÍA, Wilber y al, et. 2014.** *Manual del Técnico Alpaquero.* Lima : Soluciones Prácticas, 2014. 978-612-4134-23-4.
5. **GIZ, Corporación Alemana al Desarrollo. 2013.** *Catálogo de Maquinaria para Procesamiento de Fibra de Alpaca.* Perú : Ilata SAC, 2013.
6. **MAGAP. 2014.** *Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible.* CHIMBORAZO, 2014. Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible.
7. **REYES, Cristian. 2004.** *Crianza y Producción de Alpacas.* Lima : Repalme, 2004. 9972-9770-9-9.
8. **SEPÚLVEDA H, Noemí. 2011.** *Manual para el manejo de Camélidos Sudamericanos Domésticos.* Chile : FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARÍA, 2011. 978-956-328-089-0.
9. **SOLIS, Richard. 2000.** *Producción de Camélidos Sudamericanos.* Perú : Rios S.A, 2000.

10. **TECHNOSERVE-PERÚ. 1998.** *Análisis del Sub-sector Fibra de Alpaca.* Perú : s.n., 1998.
11. **WULIJI, T. y al, et. 2000.** *Production performance, repeatability and heritability estimates for live weight, fleece weight and fiber characteristics of alpacas in New Zealand.* New Zealand : Small Ruminant Research, 2000. 37 (3).
12. **YARANGA, Raúl. 2009.** *Alimentación de Camélidos Sudamericanos y Manejo de Pastizales.* Huancayo-Perú : Módulo de Camélidos Sudamericanos I, 2009.

BIBLIOGRAFÍA VIRTUAL:


1. **BAVERA, Guillermo. 2006.** Sitio Argentino de Producción Animal. *Sitio Argentino de Producción Animal.* [En línea] 2006. [Citado el: 15 de Noviembre de 2014.] Recuperado de: www.produccion-animal.com.ar..
2. **BAYER. 2013.** BAYER. *BAYER.* [En línea] Octubre de 2013. [Citado el: 01 de Marzo de 2015.] Recuperado de: http://www.bayerandina.com/negocios/ah/animal_produccion_pecutrin.htm.
3. **BIOTAY. 2012.** BIOTAY. *BIOTAY.* [En línea] 2012. [Citado el: 22 de Noviembre de 2014.] Recuperado de: <http://www.biotay.com/ar/productos-mas-info.php?pid=32>..
4. **BOLASELL, Diego. 2005.** ENGORMIX. *ENGORMIX.* [En línea] 2005. [Citado el: 19 de Noviembre de 2014.] Recuperado de: <http://www.engormix.com/MA-ganderia-carne/sanidad/articulos/evaluacion-distintas-fuentes-cobre-t559/165-p0.htm>..
5. **CASTRO, Cristian. 2014.** Taller Alpaca. *Taller Alpaca.* [En línea] 2014. [Citado el: 27 de Febrero de 2015.] Recuperado de: http://www.actiweb.es/tallralpaca/la_fibra_de_alpaca.html.




6. **CONTRERAS, Alejandro. 2009.** *"Estructura Cuticular y Características Físicas de la Fibra de Alpaca Huacaya (Vicugna pacos) de color blanco en la Región de Huancavelica"*. Perú, 2009. Tesis de Ingeniería Zootecnista; Universidad Nacional de Huancavelica. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/97872375/Cuticula-Alpaca>
7. **DIRECTORIO CARTOGRÁFICO. 2015.** DIRECTORIO CARTOGRÁFICO. *DIRECTORIO CARTOGRÁFICO*. [En línea] Dices.net, 2015. [Citado el: 02 de Septiembre de 2015.] Recuperado de: <http://mapasamerica.dices.net/ecuador/mapa.php?nombre=Apahua&id=8414>.
8. **FADER, Oscar y al, et. 2011.** Sitio Argentino de Produccion Animal. *Sitio Argentino de Produccion Animal*. [En línea] 2011. [Citado el: 27 de Octubre de 2014.] Recuperado de: www.produccion-animal.com.ar.
9. **FRANCO, Francisco y al, et. 2009.** SCIELO. *SCIELO*. [En línea] 2009. [Citado el: 22 de Enero de 2015.] Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?scrip=sci_arttext&pid=S1609-91172009000200006.
10. **GALÁZ, César. 2010.** ENGORMIX. *ENGORMIX*. [En línea] 23 de Noviembre de 2010. [Citado el: 22 de Octubre de 2014.] Recuperado de: <http://www.engormix.com/MA-gnaderia-carne/nutricion/articulos/minerales-en-rumiantes-t3186/141-p0.htm>.
11. **QUISPE, Edgar y al, et. 2013.** Revista Complutense de Ciencias Veterinarias. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*. [En línea] 7 de Julio de 2013. [Citado el: 20 de Noviembre de 2014.] Recuperado de: <http://www.ucm.es/BUCM/revistasBUC/portal/modulos.php?name=Revistas2&id=RCCV&col=1.1988-2688>.
12. **QUISPE, José. 2014.** *"Caracterización Fenotípica de Llamas del tipo T'amphulli Conservadas en Condición in situ en las regiones de QuetenaGrande - Potosí y Calientes - Cochabamba"*. Bolivia, Junio de

2014. Tesis de Maestría en Manejo y Conservación en Recursos Fitogenéticos y Biotecnología Vegetal Aplicada; Universidad Mayor de San Simón. Recuperado de: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/bitstream/123456789/2178/1/Tesis%20Quispe%20Jose%20L..pdf>.
13. **ROSAS, Ania. 2013.** *"Estudio de las principales características de la fibra de alpaca grasienta y de las condiciones de su proceso de lavado"*. Perú, 2013. Tesis de Ingeniería Textil Universidad Nacional de Ingeniería FIQT. Recuperado de: http://alicia.concytec.gob.pe/alicia/Record/IU_8b2c0a3a573642c08a34946befa07c34
14. **SANI, Vademecum Veterinario. 2012.** SANI. *SANI*. [En línea] 2012. [Citado el: 20 de Noviembre de 2014.] Recuperado de: http://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=3826.
15. **SIÑA, Milton. 2012.** *"Características Físicas de la Fibra en Alpacas Huacaya del Distrito de Susapaya, Provincia de Tarata"*. Tacna-Perú, 2012. Tesis de MVZ de la UNJBG-Tacna. Recuperado de: <http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/handle/unjbg/268>
16. **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DEL PERÚ. 2009.** *Fibras Textiles*. Perú : Textos de Instrucción Básicos (TINS)/UTP, 2009. Recuperado de: <http://aulavirtual.utp.edu.pe/file/20102/IE/E4/.../20102IEE402PI10T075.pdf>
17. **VILLANUEVA, Gerardo. 2011.** Sitio Argentino de Produccion Animal. *Sitio Argentino de Produccion Animal*. [En línea] 2011. [Citado el: 09 de Noviembre de 2014.] Recuperado de: www.produccion-animal.com.ar.
18. **ZÁRATE, Angel. 2012.** AGROBANCO. *AGROBANCO*. [En línea] 2012. [Citado el: 30 de Octubre de 2014.] Recuperado de: <http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/005-a-alpaca.pdf>.


ANEXOS




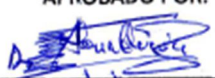
ANEXO 1- Hoja de resultados de diámetro y medulación de la fibra antes de la investigación

 <p>Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca</p> <p>SUBSECRETARÍA DE GANADERÍA PROYECTO NACIONAL DE GANADERÍA SOSTENIBLE</p>											
ESPECIE: Vicugna Pacos (Alpaca)				Provincia: Cotopaxi			Comunidad: Apagua				
# ARETE	SEXO		COLOR DEL ANIMAL	EDAD (años)	DIÁMETRO DE FIBRA (µm) INICIAL	MEDULACIÓN INICIAL					OBSERVACIONES
	M	H				SM	PC	CC	CL	C	
410		x	Blanco	3	14			X			
395		x	Blanco	4	18		X				
403		x	Blanco	3	14				X		
394		x	Blanco	5	22				X		
337		x	Blanco	3	18				X		
396		x	Blanco	5	14			X			
387		x	Blanco	3	14			X			
383		x	Blanco	4	18				X		
2985		x	Blanco	3	14				X		
391		x	Café/Patas Blancas	5	18			X			
382		x	Blanco	2	18				X		
385		x	Blanco	4	18			X			
406		x	Blanco	3	14			X			
331		x	Blanco	4	18				X		
378		x	Blanco	2	14			X			
347		x	Blanco	4	18			X			
2986		x	Blanco	2	18			X			
405		x	Blanco	5	18				X		

REALIZADO POR: 	REVISADO POR: 	APROBADO POR: 
---	---	--

ANEXO 2- Hoja de resultados de diámetro y medulación de la fibra al final de la investigación

 Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca											
SUBSECRETARÍA DE GANADERÍA PROYECTO NACIONAL DE GANADERÍA SOSTENIBLE											
CALIFICACIÓN DE FIBRA											
ESPECIE: Vicugna Pacos (Alpaca)			Provincia: Cotopaxi			Comunidad: Apagua					
# ARETE	SEXO		COLOR DEL ANIMAL	EDAD (años)	DIÁMETRO DE FIBRA (µm) FINAL	MEDULACIÓN FINAL					OBSERVACIONES
	M	H				SM	PC	CC	CL	C	
410		x	Blanco	3	14			X			
395		x	Blanco	4	14		X				
403		x	Blanco	3	14			X			
394		x	Blanco	5	22		X				
337		x	Blanco	3	22		X				
396		x	Blanco	5	14		X				
387		x	Blanco	3	10		X				
383		x	Blanco	4	10	X					
2985		x	Blanco	3	10	X					
391		x	Café/Patas Blancas	5	14		X				
382		x	Blanco	2	14		X				
385		x	Blanco	4	10	X					
406		x	Blanco	3	14	X					
331		x	Blanco	4	18				X		
378		x	Blanco	2	14	X					
347		x	Blanco	4	14			X			
2986		x	Blanco	2	18		X				
405		x	Blanco	5	14		X				

REALIZADO POR: 	REVISADO POR:  	APROBADO POR: 
--	--	---

ANEXO 3.- Medición de la Longitud de la Fibra de alpaca al primer, segundo y tercer mes de la investigación

Registro de Longitud de la Fibra						
Provincia: Cotopaxi		Cantón: Pujilí			Comunidad: Apagua	
N° Arete	Color	Sexo	Edad	Long. Mes 1	Long. Mes 2	Long. Mes3
410	Blanco	H	2	1	1,5	2,5
395	Blanco	H	5	0,5	1,5	2
387	Blanco	H	3	1,5	2,5	3
383	Blanco	H	4	1	2,5	3
406	Blanco	H	1	1	2	2,5
331	Blanco	H	4	1	2	2
403	Blanco	H	3	1	1,5	2
394	Blanco	H	4	0,5	2	2,5
2985	Blanco	H	1	1	2,5	3
391	Café/patas blancas	H	5	1	2	3
378	Blanco	H	2	1	2,5	3
347	Blanco	H	5	1	2	2,5
337	Blanco	H	3	1	2	2,5
396	Blanco	H	5	1	1,5	2
382	Blanco	H	3	1	2,5	3
385	Blanco	H	4	1	2	3
2986	Blanco	H	2	1	2,5	3
405	Blanco	H	5	1	2	2,5

ANEXO 4.- ADEVA PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
D	0	2	0	0	>0,9999	ns
E	32	1	32	6	0,0306	*
D*E	0	2	0	0	>0,9999	ns
ERROR	64	12	5,33			
TOTAL	96	17				
CV%	13,86					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 5.- PRUEBA DUNCAN AL 5%, PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

EDAD	PROMEDIOS	RANGOS
1	15,33	B
2	18	A

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 6.- ADEVA PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	GI	CM	F	Valor p	
D	92,44	2	46,22	4,33	0,0383	*
E	0	1	0	0	>0,9999	Ns
D*E	0	2	0	0	>0,9999	Ns
ERROR	128	12	10,67			
TOTAL	220,44	17				
CV%	22,61					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 7.- PRUEBA DUNCAN AL 5%, PARA DIÁMETRO DE LA FIBRA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

DOSIS	PROMEDIOS	RANGOS
0	16,67	A
1	11,33	B
2	15,33	AB

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 8.- ADEVA PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL PRIMER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
D	0,19	2	0,1	3,5	0,0635	Ns
E	0,13	1	0,13	4,5	0,0554	Ns
D*E	0,08	2	0,04	1,5	0,2621	ns
ERROR	0,33	12	0,03			
TOTAL	0,74	17				
CV%	17,14					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 9.- ADEVA PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL SEGUNDO MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p	
D	1,44	2	0,72	13	0,001	*
E	0,22	1	0,22	4	0,0687	ns
D*E	0,11	2	0,06	1	0,3966	ns
ERROR	0,67	12	0,06			
TOTAL	2,44	17				
CV%	11,47					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 10.- PRUEBA DUNCAN AL 5%, PARA LONGITUD DE LA FIBRA AL SEGUNDO MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

DOSIS	PROMEDIOS	RANGOS
0	1,67	B
1	2,33	A
2	2,17	A

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 11.- ADEVA PARA LONGITUD DE LA FIBRA DE ALPACA AL TERCER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
D	1,69	2	0,85	15,25	0,0005	*
E	0,22	1	0,22	4	0,0687	ns
D*E	0,19	2	0,1	1,75	0,2153	ns
ERROR	0,67	12	0,06			
TOTAL	2,78	17				
CV%	9,03					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 12.- PRUEBA DUNCAN AL 5%, PARA LONGITUD DE LA FIBRA AL TERCER MES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

DOSIS	PROMEDIOS	RANGOS
0	2,25	B
1	3	A
2	2,58	B

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 13.- ADEVA PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA ANTES DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	Gl	CM	F	Valor p	
D	0	2	0	0	>0,9999	Ns
E	0	1	0	0	>0,9999	Ns
D*E	1,33	2	0,67	1,71	0,2214	Ns
ERROR	4,67	12	0,39			
TOTAL	6	17				
CV%	18,71					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 14.- ADEVA PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA DE ALPACA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p	
D	2,33	2	1,17	3	0,0878	Ns
E	0,22	1	0,22	0,57	0,4643	Ns
D*E	4,78	2	2,39	6,14	0,0146	*
ERROR	4,67	12	0,39			
TOTAL	12	17				
CV%	31,18					

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 15.- PRUEBA DUNCAN AL 5%, PARA MEDULACIÓN DE LA FIBRA AL FINAL DE LA APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN LA “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE FIBRA DE ALPACA, CON LA APLICACIÓN DE COMPLEJO DE MICROMINERALES EN LA COMUNIDAD APAGUA-PUJILÍ.”

D x E	PROMEDIOS	RANGOS
d0e1	2,67	AB
d0e2	2	ABC
d1e1	1,67	BC
d1e2	1,33	C
d2e1	1,33	C
d2e2	3	A

Fuente: Directa

Autora: SÁNCHEZ, Ana 2015

ANEXO 16.- FOTOGRAFÍAS

Alpacas de la Comunidad de Apagua-Pujilí



Selección e identificación de las Alpacas para la investigación



Preparación del área del costillar para realizar la toma de muestras



Aplicación del complejo de microminerales durante la investigación a las alpacas



Toma de muestras al final de la investigación



Área del costillar delimitada para la investigación



Medición de la longitud de la fibra de alpaca



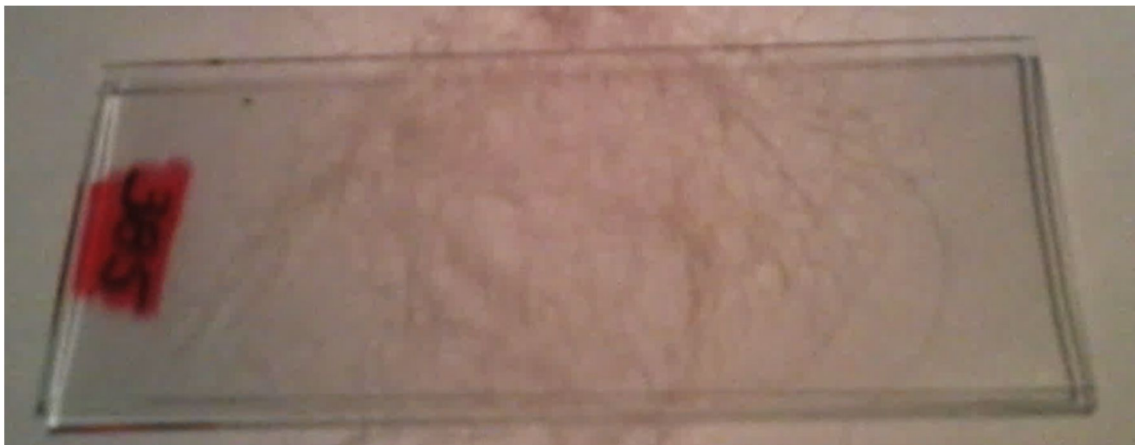
Microscopio de Proyección utilizado para realizar los análisis de diámetro y medulación de la fibra de alpaca



Materiales utilizados para la observación de las muestras de fibra de alpaca en el laboratorio



Preparación de las placas para la observación en el microscopio de proyección



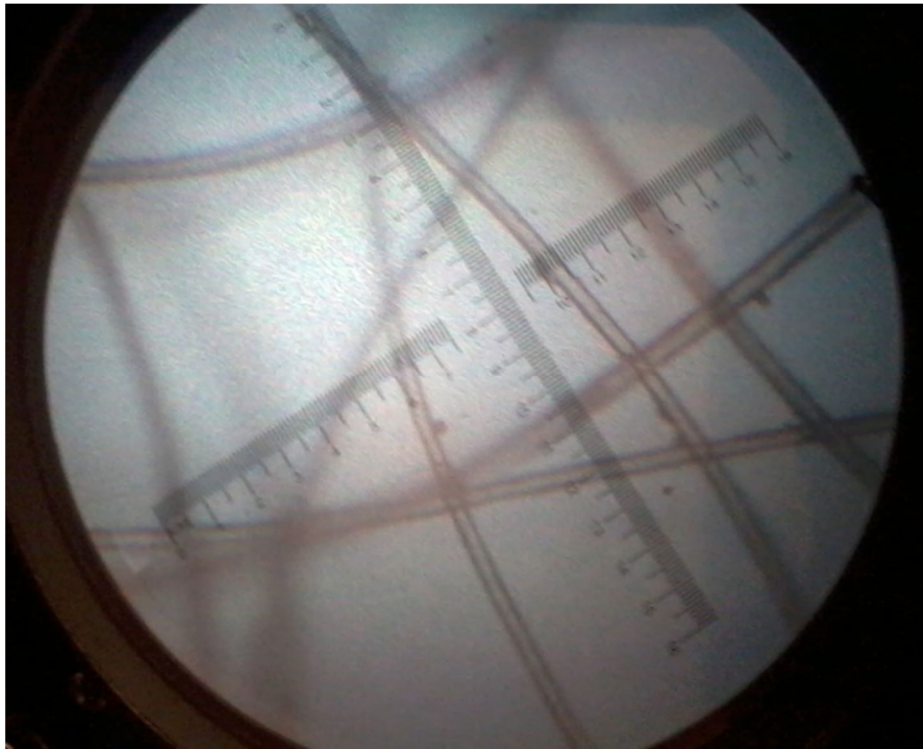
Preparación de las placas para la observación en el microscopio de proyección



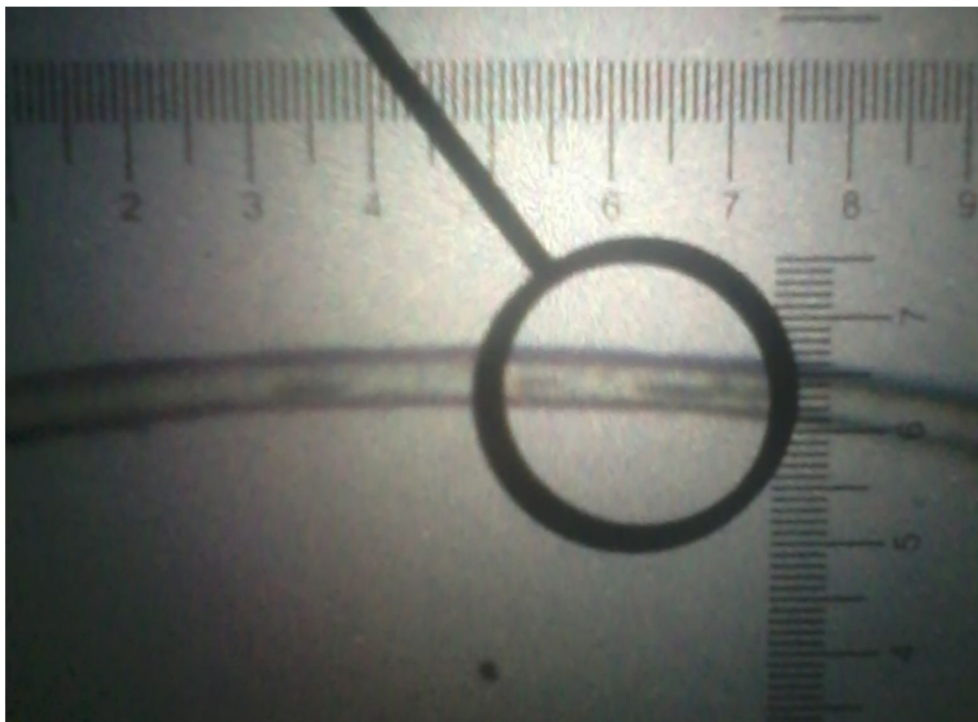
Observación de las muestras de fibra para medir diámetro y determinar medulación



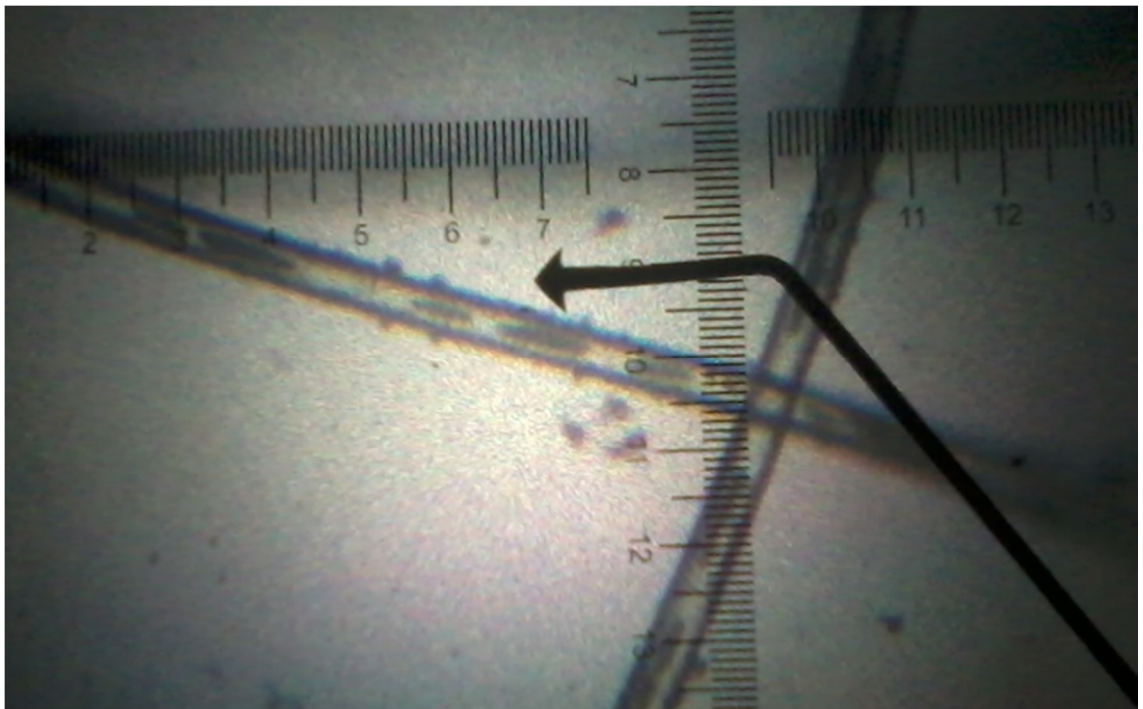
Observación de fibras Sin Médula SM



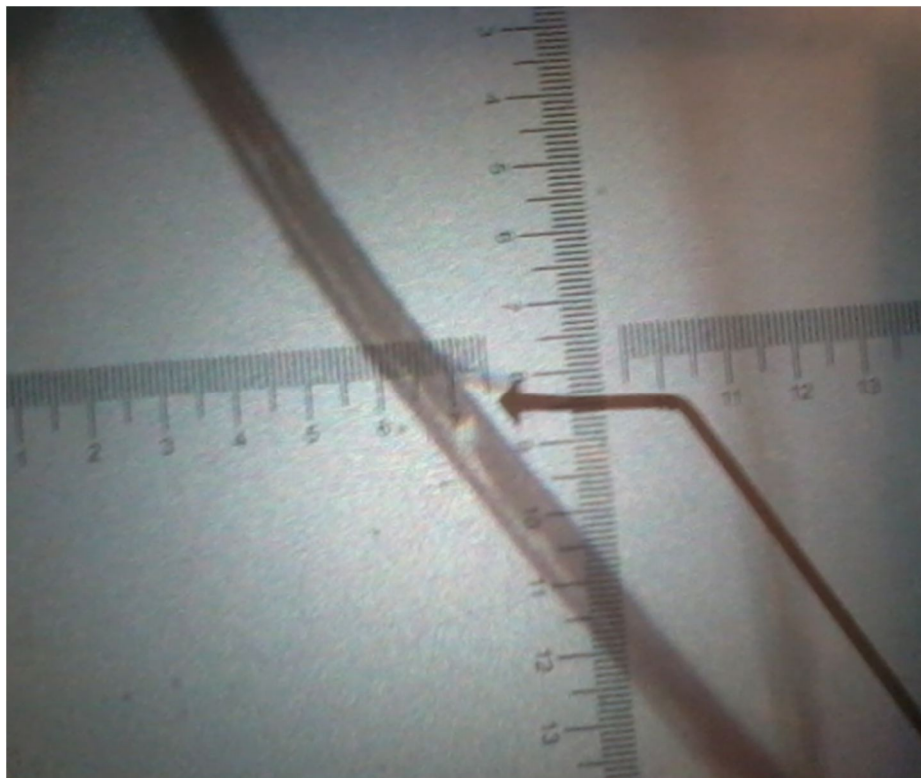
Fibras con Médula Poco Continua MPC



Fibras con Médula Continua Corta MCC



Fibras con Médula Continua Alargada MCL



Medición del diámetro de una fibra con Médula Continua MC

