

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

FACULTAD DE AGRONOMIA Y ZOOTECNIA

CARRERA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**“DETERMINAR LA ESTRUCTURA DE LA PIEL DE ALPACA
EN LA LÍNEA DORSAL POR EDAD Y SEXO EN EL CICAS - ”**

Tesis presentada por el Bachiller en Ciencias Agrarias: CESAR EDISON GONZALES GARCÍA, para optar al Título Profesional de INGENIERO ZOOTECNISTA.

ASESORES:

ING. M.SG. WALTER GUILLERMO VERGARA ABARCA

ING. MSC. HERNAN CARLOS CUCHO DOLMOS

BIOL. EDILBERTO VELARDE DURAN

Tesis auspiciada por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

**CUSCO - PERÚ
2013**

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico DIOS todo poderoso fuente de fortaleza en mis momentos de angustias

A mis abuelitos; Justina y en especial a mí querido abuelo Eduardo de quien DIOS goce su presencia, quienes inculcaron en mí la fé hacia DIOS y muchos valores, para así guiarme por el buen camino y que también me motivaron a culminar todas las metas que me propuse en la vida

A mis padres; María Rita Gracia Sayán y Jesús Mariano Gonzales Pérez, quienes por su constante apoyo, comprensión, compañía, sacrificio y el Amor que siempre me han brindado

A mis familiares; hermanas, Mabel y Malena; sobrinos, Azul y Sebastian; a mi cuñado, Jimmy; a mis primos y tíos en general; quienes me impulsado a lograr todas mis metas

A mis docentes; gracias por el tiempo, apoyo y sabiduría que me brindaron a lo largo de mi preparación profesional

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; por haberme brindado el apoyo económico para la realización de la tesis

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I	
OBJETIVOS Y JUSTIFICACION.....	3
1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	3
1.1.1 OBJETIVOS GENERALES.....	3
1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
1.2 JUSTIFICACION.....	4
CAPITULO II	
REVISION BIBLIOGRAFICA.....	6
2.1 ANTECEDENTES.....	6
2.1.1 ESTRUCTURA HISTOLOGICA DE LA PIEL DE LOS CAMELIDOS SUDAMERICANOS.....	6
2.1.2 CARACTERIZACION DE LA HISTOLOGIA DE LA PIEL DE ALPACAS.....	7
2.2 CAMELIDOS SUDAMERICANOS.....	11
2.2.1. GENERALIDADES.....	11
2.2.2. TAXONOMIA.....	13
2.2.3. LA ALPACA.....	13
2.3 LA PIEL.....	16
2.3.1 COMPOSICION DE LA PIEL.....	18
2.3.1.1 ANATOMÍA DE LA EPIDERMIS.....	19
2.3.1.1.1 QUERATINOCITOS.....	21
2.3.1.1.2 ESTRATOS DE LA EPIDERMIS.....	22
2.3.1.1.2.1 ESTRATO BASAL O GERMINATIVO.....	22
2.3.1.1.2.2 ESTRATO ESPINOSO.....	23
2.3.1.1.2.3 ESTRATO GRANULAR O GRANULOSO.....	24
2.3.1.1.2.4 ESTRATO LÚCIDO.....	25
2.3.1.1.2.5. ESTRATO CÓRNEO.....	26
2.3.1.2 ANATOMÍA DE LA DERMIS.....	27
2.3.1.2.1 CAPAS DE LA DERMIS.....	29
2.3.1.2.1.1 LA DERMIS PAPILAR.....	29
2.3.1.2.1.2 LA DERMIS RETICULAR.....	29
2.3.1.3 ANATOMÍA DE LA HIPODERMIS.....	31
2.3.2. FUNCIONES DE LA PIEL.....	31
2.3.2.1. PROTECCIÓN.....	32
2.3.2.1.1. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES MECÁNICOS.....	32
2.3.2.1.2. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES FÍSICOS.....	32
2.3.2.1.3. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES QUÍMICOS.....	33
2.3.2.1.4. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES BIOLÓGICOS.....	33
2.3.2.2. REGULACIÓN CORPORAL.....	34
2.3.2.2.1. REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA CORPORAL.....	34
2.3.2.2.2. EQUILIBRIO HÍDRICO Y ELECTROLÍTICO.....	35
2.3.2.2.3. VOLUMEN DE SANGRE CIRCULANTE.....	36
2.3.2.3. METABOLISMO.....	36
2.3.2.3.1. SÍNTESIS DE VITAMINA D.....	36

2.3.2.3.2. FUNCIÓN ENDOCRINA.....	37
2.3.2.3.3. FUNCIÓN EXCRETORA.....	37
2.3.2.3.4. FUNCIÓN INMUNOLÓGICA.....	37
2.3.3. LA PIEL VISTA PANORAMICA.....	38
2.3.4. REGION SUPERFICIAL DE LA PIEL.....	39
2.4. BIOPSIAS.....	41
2.4.1 BIOPSIA POR PUNCIÓN.....	41
2.4.2. BIOPSIA EXCISIONAL.....	42
2.4.3. BIOPSIA INCISIONAL.....	42
2.4.4. FORMÁS ESPECIALES DE BIOPSIA.....	42
2.5. PASOS PARA LA OBTENCION DE LA MUESTRA.....	43
2.6. TECNICAS HISTOLOGICAS PARA EL PROCESADO DE LA MUESTRA.....	43
2.6.1. INTRODUCCION.....	43
2.6.2. TRANSPORTE DE LA MUESTRA.....	44
2.6.3. FIJACIÓN.....	46
2.6.4. DESHIDRATAACION.....	47
2.6.5. ACLARAMIENTO O DIAFANIZACIÓN (DESALCOHOLIZACION).....	48
2.6.6. INCLUSIÓN EN PARAFINA.....	48
2.6.7. MOLDES PARA BLOQUES.....	49
2.6.8. CORTES DE LOS TEJIDOS.....	50
2.6.9. GROSOR DEL CORTE.....	51
2.6.10. ORIENTACION DEL BLOQUE.....	51
2.6.11. FLOTACION.....	51
2.6.12. ADHESIVOS PARA TEJIDOS.....	52
2.6.13. SECCION.....	52
2.6.14. TINCION.....	53
2.6.15. TINCION POR HEMATOXILINA Y EOSINA (H-E).....	54
2.6.16. MONTAJE.....	57

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS.....	59
3.1. LUGAR DEL EXPERIMENTO.....	59
3.2. DURACION.....	60
3.3. MATERIALES.....	60
3.3.1. MATERIALES DE CAMPO.....	60
3.3.2. MATERIALES DE LABORATORIO.....	61
3.3.3. MATERIAL BIOLÓGICO.....	61
3.4. METODO.....	62
3.5. METODOLOGIA.....	62
3.5.1. OBTENCION DE MUESTRAS.....	62
3.5.2. FORMA EN QUE SE REALIZA EL EXAMEN.....	63
3.5.2.1. APLICACIÓN DE ANESTESIA.....	63
3.5.2.2. TOMA DE MUESTRA MEDIANTE BIOPSIA.....	63
3.5.3. MONTADO DE LA MUESTRA.....	67
3.5.3.1. DESHIDRATAACION, ACLARAMIENTO, Y MONTADO EN PARAFINA.....	68
3.5.3.2. CORTE DEL TEJIDO.....	68

3.5.3.3. TINCION.....	68
3.5.3.3.1. DESPARAFINACION.....	69
3.5.3.3.2. HIDRATACION.....	69
3.5.3.3.3. COLORACION.....	69
3.5.3.3.4. MONTAGE.....	70
3.5.4. EVALUACION AL MICROSCOPIO.....	70
3.5.4.1. PRE ANALISIS.....	70
3.5.4.2. ANALISIS DE LA MUESTRA.....	71
3.5.5. DISEÑO ESTADISTICO.....	79
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUCIONES.....	81
4.1.-EPIDERMIS.....	81
4.2. CAPA PAPILAR DE LA DERMIS.....	83
4.3. DERMIS.....	86
4.4. HIPODERMIS.....	89
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
5.1. CONCLUSIONES.....	92
5.2. RECOMENDACIONES.....	94
CAPITULO VI	
BIBLIOGRAFIA.....	95
.....	

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1:	Diferentes espesores de la piel de distintas zonas cutáneas de camélidos. Los valores están dados en micras.....	6
CUADRO 2:	Espesor de la epidermis sectores cutáneos. (en micras).....	7
CUADRO 3:	Medidas de tendencia central de adultos y juveniles para grosor de de epidermis en vicuñas.....	8
CUADRO 4:	Medidas de tendencia central de adultos y juveniles para el grosor de la dermis en vicuñas.....	9
CUADRO 5:	Clasificación taxonómica de la alpaca.....	13
CUADRO 6:	Cuadro de categorías, sexo y número de animales.....	62
CUADRO 7:	Clasificación de cada tratamiento.....	79
CUADRO 8:	Efecto del sexo en el grosor de la epidermis de alpacas.....	81
CUADRO 9:	Efecto de la clase en el grosor de la epidermis de alpaca.....	83
CUADRO 10:	Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la epidermis de alpaca.....	83
CUADRO 11:	Efecto del sexo en el grosor de la capa papilar de la dermis de alpacas.....	84
CUADRO 12:	Efecto de la clase en el grosor de la capa papilar de la dermis de alpaca.....	85
CUADRO 13:	Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la capa papilar de la dermis de alpaca.....	86
CUADRO 14:	Efecto del sexo en el grosor de la dermis de alpacas.....	87
CUADRO 15:	Efecto de la clase en el grosor de la dermis de alpaca.....	88
CUADRO 16:	Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la dermis de alpaca.....	88
CUADRO 17:	Efecto del sexo en el grosor de la hipodermis de alpacas.....	89
CUADRO 18:	Efecto de la clase en el grosor de la hipodermis de alpaca.....	90
CUADRO 19:	Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la hipodermis de alpaca.....	90

INDICE DE FOTOGRAFIAS

FOTOGRAFIA No.-1:	Capas de la piel.....	18
FOTOGRAFIA No.-2:	Capas de la piel vista real al microscopio.....	19
FOTOGRAFIA No.-3:	Estratos de la epidermis.....	27
FOTOGRAFIA No.-4:	Corte transversal de piel.....	30
FOTOGRAFIA No.-5:	Piel de la superficie general del cuerpo.....	39
FOTOGRAFIA No.-6:	Región superficial.....	41
FOTOGRAFIA No.-7:	Captura e inmovilización de los animales.....	64
FOTOGRAFIA No.- 8:	Corte de la fibra.....	64
FOTOGRAFIA No.-9:	Anestesiado.....	65
FOTOGRAFIA No.-10:	Extracción de la muestra.....	65
FOTOGRAFIA No.-11:	Suturado.....	66
FOTOGRAFIA No.-12:	Colocado de antibiótico.....	66
FOTOGRAFIA No.-13:	Rotulado de la muestras.....	67
FOTOGRAFIA No.-14:	Muestra de piel humana vista al microscopio.....	71
FOTOGRAFIA No.-15:	Carga de las imágenes.....	72
FOTOGRAFIA No.-16:	Calibrado del programa.....	73
FOTOGRAFIA No.-17:	Fotografía de la epidermis, capa papilar de la dermis y parte de la dermis.....	73
FOTOGRAFIA No.-18:	Epidermis.....	74
FOTOGRAFIA No.-19:	Capa papilar de la dermis.....	75
FOTOGRAFIA No.-20:	Dermis.....	75
FOTOGRAFIA No.-21:	Células de la dermis con núcleo pequeño.....	76
FOTOGRAFIA No.-22:	Células de la dermis con núcleo mediano.....	76
FOTOGRAFIA No.-23:	Células de la dermis con núcleo completo.....	77
FOTOGRAFIA No.-24:	Hipodermis.....	78
FOTOGRAFIA No.-25:	Cuadro de resultados.....	78

INDICE DE ANEXOS

ANEXO I.	Identificación de cada animal por edad sexo y numero de arete de cada animal muestreado.....	101
ANEXO II.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas.....	102
ANEXO III.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en hembras.....	102
ANEXO IV.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en machos.....	102
ANEXO V.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en crías.....	103
ANEXO VI.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en tuis.....	103
ANEXO VII.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en adultos.....	104
ANEXO VIII.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en crías machos.....	104
ANEXO IX.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en crías hembras.....	105
ANEXO X.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en tuis machos.....	105
ANEXO XI.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en tuis hembras.....	105
ANEXO XII.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en adulto macho.....	106
ANEXO XIII.	Test de normalidad de todas las muestras epidérmicas evaluadas en adulto hembra.....	106
ANEXO XIV.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluadas	107
ANEXO XV.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en machos	107
ANEXO XVI.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en hembras	108
ANEXO XVII.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en crías.....	108
ANEXO XVIII.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en tuis.....	108
ANEXO XIX.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en adultos.....	109
ANEXO XX.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluadas en crías machos.....	109
ANEXO XXI.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluadas en crías hembras	110
ANEXO XXII.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en tuis machos	110
ANEXO XXIII.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en tuis hembras.....	110

ANEXO XXIV.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en adultos machos.....	111
ANEXO XXV.	Test de normalidad de todas las muestras de capa papilar de la dermis evaluada en adultos hembras.....	111
ANEXO XXVI.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas.....	112
ANEXO XXVII.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en machos.....	112
ANEXO XXVIII.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en hembras.....	113
ANEXO XXIX.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en crías.....	113
ANEXO XXX.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en tuis.....	113
ANEXO XXXI.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en adultos.....	114
ANEXO XXXII.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en crías machos.....	114
ANEXO XXXIII.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en crías hembras.....	115
ANEXO XXXIV.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en tuis machos.....	115
ANEXO XXXV.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en tuis hembras.....	115
ANEXO XXXVI.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en adulto macho.....	116
ANEXO XXXVII.	Test de normalidad de todas las muestras de la dermis evaluadas en adulto hembra.....	116
ANEXO XXXVIII.	Test de normalidad de todas las muestras de la hipodermis evaluadas.....	117
ANEXO XXXIX.	Test de normalidad de todas las muestras de la hipodermis evaluadas en machos.....	117
ANEXO XL.	Test de normalidad de todas las muestras de la hipodermis evaluadas en hembras.....	117
ANEXO XLI.	Test de normalidad de todas las muestras de la hipodermis evaluadas en crías.....	118
ANEXO XLII.	Test de normalidad de todas las muestras de la hipodermis evaluadas en tuis.....	118
ANEXO XLIII.	Test de normalidad de todas las muestras de la hipodermis evaluadas en adultos.....	119
ANEXO XLIV.	Test de normalidad de todas las muestras de las hipodermis evaluadas en crías machos.....	119
ANEXO XLV.	Test de normalidad de todas las muestras de las hipodermis evaluadas en crías hembras.....	119
ANEXO XLVI.	Test de normalidad de todas las muestras de las hipodermis evaluadas en tuis macho.....	120
ANEXO XLVII.	Test de normalidad de todas las muestras de las hipodermis evaluadas en tuis hembra.....	120
ANEXO XLVIII.	Test de normalidad de todas las muestras de las hipodermis evaluadas en adulto macho.....	121

ANEXO XLIX.	Test de normalidad de todas las muestras de las hipodermis evaluadas en adulto hembra.....	121
ANEXO XLX.	ANVA factorial para la epidermis.....	121
ANEXO LI.	ANVA factorial de todas las muestras de la capa papilar de la dermis.....	124
ANEXO LII.	ANVA factorial de todas las muestras de la dermis.....	127
ANEXO LIII	ANVA factorial de todas las muestras de la Hipodermis.....	130

RESUMEN

El Centro de Investigación de camélidos sudamericanos (C.I.C.A.S.) el cual esta ubicado en el Distrito de Marangani, Provincia de Canchis región de Cusco; a una altitud de 4200 m.s.n.m., se realizo el estudio con el objetivo de determinar las medidas de la estructura de la piel en alpacas, para lo cual se obtuvo muestras de piel de la zona media costal del flanco izquierdo, teniendo como referencias la edad y el sexo; ahí se trabajo con 6 tratamientos o clases y estos son: crías hembras, crías machos, tuis hembras de 1 año, tuis machos de 1 año, adultos hembras y adultos machos, para el cual se considero tomar a 4 animales por tratamiento y cada uno fue sometido a evaluación en los cuales se ha medido los tamaños de las diferentes capas de la piel (epidermis, capa papilar de la dermis, dermis e hipodermis), las medidas se realizaron a nivel de microscopio con objetivo 10x y fueron expresadas en micras (μm), una vez evaluadas las muestras; fueron sometidas a un arreglo factorial en bloque completamente al azar (BCA), los resultados obtenidos en cada tratamiento son: el grosor promedio de la epidermis de la alpaca es de 29.9467 μm ; donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la epidermis de los machos más gruesa; también hubo diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la epidermis de los adultos los que presentan mayor grosor en relación a las crías y tuis de 1 año; Se observo también que el grosor promedio de la capa papilar de la dermis de la alpaca es de 102.0983 μm ; donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la capa papilar de la dermis de los machos más gruesa; también se pudo ver que hay diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la capa papilar de la dermis de los adultos los que presentan mayor grosor en relación a las crías y tuis de 1 año;

también se aprecia en el trabajo que el grosor promedio de la dermis de la alpaca es de 1111.6465 μm ; donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la dermis de los machos más gruesa; también se pudo observar que hay diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la dermis de los tuis de 1 año los que presentan mayor grosor en relación a las crías y adultos; también se aprecia en el trabajo que el grosor promedio de la hipodermis de la alpaca es de 338.0945 μm ; donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la hipodermis de los machos más gruesa; también se observo que hay diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la hipodermis de los tuis de 1 año los que presentan mayor grosor en relación a las crías y adultos.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo intitulada "Determinar las medidas de la estructura de la piel de alpaca "Lama pacos" por edad y sexo en el C.I.C.A.S. La Raya –UNSAAC"; la que nace por la escasa información y a la vez desconocimiento del grosor de la capa epidérmica de alpacas tanto en (crías, tuis de 1 año y adultos) en machos y hembras; así como también se desconoce o no se cuenta con trabajos en la determinación del grosor de las capas papilares de la dermis en alpacas (crías, tuis de 1 año y adultos) tanto en machos y hembras; así también los trabajos en referencia a la capas reticular de la dermis en alpacas tanto en (crías, tuis de 1 año y adultos) no son actuales y tampoco dan la credibilidad que esta requiere tanto en machos y hembras; en el caso de la hipodermis no se cuenta con antecedentes de su medición así también se desconocemos el grosor de las hipodermis tanto en (crías, tuis de 1 año y adultos) en machos y hembras de ahí que nace la necesidad de realizar el presente estudio de la determinación de las medidas de las diferentes capas de la piel de alpaca de la región costal; para de ahí obtener resultados los cuales servirán como base futuros temas de tesis.

Como antecedentes sitare a Calvo (1982), Dellmann (1994), Atlee (1997), Lacolla et al (2010), quienes afirman que como en otras especies, la piel de los camélidos sudamericanos consta de epidermis y dermis, apoyando este último estrato, sobre la hipodermis, de constitución variable según la zona en cuestión. Su espesor es muy variable dependiendo de la especie y de la zona, así se tienen que, en vacunos es entre 15 y 45 mm; para Torres et al (2007) la piel de alpaca mide 30 mm; Costa et al (2008) informa que la piel en caprinos mide 20 mm, según

Cormack (1988) en humanos va entre 10 a 20 mm; y para Dawling (1962) en camellos en promedio es de 36 mm. La piel de los camélidos sudamericanos, como la de otras especies, presenta dos tipos de folículos pilosos: principales y accesorios. Los primeros son poco abundantes, de gran tamaño y dan origen a fibras completas (pelo). Los accesorios son muy frecuentes, más pequeños y pueden dar origen a fibras completas o incompletas (lana).

CAPITULO I

OBJETIVOS Y JUSTIFICACION

1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

1.1.1 OBJETIVO GENERAL.

Determinar las medidas de la estructura de la piel de alpaca "*Lama pacos*" por edad y sexo en el C.I.C.A.S. La Raya -UNSAAC

1.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- a) Determinar el grosor de las epidermis en alpacas (crías, tuis, adultos) en machos y hembras
- b) Determinar el grosor de las capas papilares de la dermis en alpacas (crías, tuis, adultos) en machos y hembras
- c) Determinar el grosor de las capas reticular de la dermis en alpacas (crías, tuis, adultos) en machos y hembras
- d) Determinar el grosor de las hipodermis en alpacas (crías, tuis, adultos) en machos y hembras

1.2 JUSTIFICACIÓN

Desde los orígenes de nuestra historia el hombre comenzó a usar las pieles para cubrir el cuerpo una vez cazada la presas; ya desde entonces las pieles comenzaron a generar un medio de ingreso para el hombre antiguo; así el continuo progreso empezó a requerir de un procesamiento de la piel para hacer de esta un material más resistente con mayor durabilidad lo que genero que estas pieles sean curtidas y posteriormente ser transformadas, el cual dependiendo del animal que salía la piel este tendría una mayor resistencia; según a ello generaría su aplicación como por ejemplo: como suela para calzar, así como también para poder vestir, también para las monturas de caballo y algunos que eran más resistentes se usaron como armadura, etc. En otros lugares las pieles procesadas de otra forma (peletería) eran usadas como un símbolo de estatus social y que solo la gente de alcurnia o de cierto prestigio tenía posibilidades de vestir con esas prendas ya que el costo era elevado; hoy en día también el hecho de vestir con prendas de cuero da cierto prestigio.

De ahí que se realizo el presente trabajo para determinar la estructura de la piel de alpaca con el fin de obtener los diámetros de las capas de la piel y así también obtener los diámetros de la epidermis capapapilar de la dermis, dermis, e hipodermis en cada clase (crías, tuis y adultos) y en ambos sexos (hembras y machos) y así comparar entre ellos y así obtener una información más precisa de esos datos; ya que son muy escasas las informaciones de los diámetros de las diferentes capas de la piel (epidermis, capa papilar, dermis, hipodermis) del camélido sud americanos, específicamente de las alpacas; se cuenta con trabajos con referencia al tema pero

no son datos precisos y tampoco son actuales, por lo tanto el presente trabajo tiene la finalidad de brindar esa información a la base de datos de los camélidos sudamericanos y así brindar datos sobre la piel de esta manera poder realizar mejores estudios de la piel y con esa base poder realizar trabajos de mejoramiento de la piel e incluso mejorar la fibra de alpaca, los cuales servirán como información para futuras investigaciones y/o trabajos que puedan requerir dicha información.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

2.1.- ANTECEDENTES

Se encontraron dos referencias respecto al tema en estudio los cuales son:

2.1.1.- ESTRUCTURA HISTOLÓGICA DE LA PIEL DE LOS CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS

Según los autores **Lacolla et al (2010)**, encontró que el espesor total de la piel es muy variable y oscila entre 0.7 mm a 3.5 mm, los mayores valores se encontraron en la cabeza y en el cuello en todas las especies estudiadas, de estos estudios se ha encontrado lo siguiente:

Cuadro 1. Diferentes espesores de la piel de distintas zonas cutáneas de camélidos. Los valores están dados en micras

Parte cuerpo	Guanaco	llama	Vicuña	Cruzas
frente	1640	1708	1430	1611
Carrillo	1760	1760	1390	1700
Axila	1306	1400	840	1300
Ingle	1022	1311	760	1008
Vientre	1325	1389	1000	1360
Muslo	1200	1411	850	1244
Cuello	1612	3200	1345	1815
Escapula	1167	3012	852	1200
Dorso	1244	3159	995	1290
Costilla	1199	2239	1112	1565
Pectoral	1200	1698	980	1467

Grupa	1344	2079	1232	1400
--------------	------	------	------	------

Fuente: Lacolla et al (2010)

Cuadro 2. Tabla que muestra el espesor de la epidermis sectores cutáneos (en micras)

Parte cuerpo	Guanaco	llama	Vicuña	Cruzas
frente	60.0	37.0	17.1	62.0
Carrillo	39.0	33.1	21.0	37.2
Axila	19.6	19.9	14.5	20.2
Ingle	21.0	20.8	13.9	22.4
Ventre	18.4	19.0	17.0	18.7
Muslo	17.8	19.7	17.1	18.0
Cuello	20.0	24.2	18.4	21.5
Escapula	18.5	21.7	19.8	19.1
Dorso	20.2	20.0	17.0	20.2
Costilla	17.9	21.3	17.0	18.4
Pectoral	18.5	20.6	18.6	19.9
Grupa	17.0	18.8	18.9	16.8

Fuente: Lacolla et al (2010),

2.1.2.- CARACTERIZACIÓN DE LA HISTOLOGÍA DE LA PIEL

Según Torres et al (2007), quien uso tres alpacas de 2 meses de edad las cuales les sacaron biopsias de la región costal, muestras que fueron procesadas por la Técnica de Inclusión en parafina y coloreadas con hematoxilina y eosina (H.E.) y que encontraron los siguiente resultados: Los cuales señalan que la piel de la región costal de la alpaca presenta un espesor de 2,4 mm, y el grosor de la epidermis fue de 60 μm en forma general, entre otros resultados que se obtuvo fueron:

1. Que la piel de alpaca, en su región costal media es delgada y no plegable, su grosor es de 2,4 mm o 2400 μm ; presenta tres capas: epidermis, dermis e hipodermis o tejido celular subcutáneo.

2. Capa más superficial de la piel tiene un grosor aproximado de 60 μm (epidermis).
3. La dermis presenta un grosor de 2.34 mm o 2340 μm dentro del cual se encuentra la capa papilar de la dermis.
4. La dermis papilar, de 240 μm de grosor, corresponde a proyecciones de dermis a epidermis,
5. La dermis reticular, de 895 μm de grosor, subyacente a la papilar, es gruesa y constituida por tejido conectivo ligeramente denso con fibras colágenas gruesas,
6. No se encontró ninguna referencia con la capa hipodérmica de la piel.

Pero según Flores (1990) que trabajo con 40 vicuñas entre adultos y juveniles el cual presentan los siguientes resultados los cuales también están dados en micras (μm):

Cuadro 3.- Medidas de tendencia central de adultos y juveniles para grosor de epidermis en vicuñas

Epider. adultos	Cabeza	Cuello	Pecho	Espalda	Grupa	Extrem.
a	10.2	14.28	14.28	12.2	12.2	12.2
b	10.2	18.36	12.24	12.2	14.2	14.2
c	12.24	20.4	16.32	14.2	11.2	11.2
d	14.28	30.6	20.4	11.2	10.2	12.2
e	10.2	16.32	14.28	10.2	12.2	10.2
f	12.24	14.28	12.24	12.2	13.2	13.2
g	14.28	16.32	16.32	14.2	14.2	10.2
h	10.2	12.24	14.28	13.2	12.2	12.2
i	12.24	16.32	20.4	10.2	10.2	14.2
j	12.24	14.28	20.4	14.2	12.2	12.2
Promedios	11.832	17.34	16.116	12.4	12.2	12.2
Epider. jovenes						
a	10.2	20.4	14.28	12.2	12.2	12.2
b	12.24	16.32	16.32	10.2	14.1	16.2
c	10.2	18.36	20.4	11.2	10.2	11.2

d	13.26	14.28	12.24	14.2	10.2	12.2
e	12.24	22.44	14.28	12.2	12.2	13.2
f	10.2	20.4	12.24	13.2	13.2	16.2
g	10.2	30.6	16.32	12.2	14.2	12.2
h	12.24	16.32	14.28	10.2	12.24	14.2
i	14.28	12.24	20.4	12.2	12.24	12.2
j	12.24	16.32	22.4	14.2	10.1	13.11
Promedios	11.73	18.768	16.316	12.2	12.088	13.291
Total promedios	11.781	18.054	16.216	12.3	12.144	12.7455

Fuente: Flores (1990)

Cuadro 4.- Medidas de tendencia central de adultos y juveniles para grosor de la dermis en vicuñas

Derm. adultos	Cabeza	Cuello	Pecho	Espalda	Grupa	Extrem.
a	991.2	991.2	1073.8	768.1	867.3	801.2
b	991.2	1073.8	1156	908.6	925.1	908.6
c	925.1	908.6	1073	883.8	991.2	883.8
d	826	925.1	1115.1	826	867.3	867.3
e	801.2	1172.9	925.1	801.2	925.1	908.6
f	715.6	1156.4	949.9	883.8	883.8	991.2
g	925.1	949.9	1172.9	826	801.2	883.8
h	883.8	1172.9	949.9	925.1	768.1	801.2
i	867	949.9	1673.8	908.6	908.6	925.1
j	925.1	1239	1156	867.3	801.2	826
Promedios	885.13	1053.97	1124.55	859.85	873.89	879.68
Dermis juvenes						
a	715.6	908.6	1156	768.1	768.1	991.2
b	801.2	991.2	1073.8	702.1	759.1	973.8
c	908.6	1156.4	1049	759.9	925.1	801.2
d	883.8	1016	1032	867.3	908.2	867.3
e	867	1032.5	1115.1	925.1	867.3	768.1
f	908.6	1049	949.9	826	702.1	883.8
g	991.2	1073.8	925.1	801.2	867.3	801.2
h	883.8	1032.5	908.6	883.8	883.8	908.6
i	801.2	925.1	1205.9	925.1	867	801.2
j	867	1172.9	949.9	908.6	908.6	867.36
Promedios	862.8	1035.8	1036.53	836.72	845.66	866.376
Total promedios	873.965	1044.885	1080.54	848.285	859.775	873.028

Fuente: Flores (1990)

De los cuadros presentados por **Flores (1990)** los datos resaltantes serian los de la espalda ya que estos datos pasarían a tener cierta relevancia para la comparación con mis datos.

La **Universidad Nacional del Noreste (2009)** quien trabajo con piel humana menciona que presenta una superficie de 2 m^2 , su espesor promedio es de 2mm; También **Martines (2011)** menciona que el grosor de la piel ronda entre los 0.5 mm y los 4 mm, pero que llega a tener varios centímetros en zonas como la planta de los pies; y que en su estructura presenta:

- La **Universidad Nacional del Noreste (2009)** menciona que la epidermis varia el diámetro según la región del cuerpo ya que la zona influye mucho en el grosor de la piel, así se pudo observar que en los parpados se encuentra la epidermis más delgada llegando a 0.04 mm, y unos 1.6 mm en la zona de la palmas de la mano, pero puede variar según la edad y el sexo del individuo; así **Martines (2011)** menciona que el grosor de la epidermis es muy variable pudiendo tener menos de 0.1 mm en zonas de la piel que son muy finas como los parpados o más de 1.5 mm en las plantas de los pies.
- La dermis según la **Universidad Nacional del Noreste (2009)** menciona que su espesor varía dependiendo su localización anatómica, la edad y el sexo por eso se da una variable entre los 1 mm y los 4 mm de espesor; pero ahora también menciona **Martines (2011)** que la dermis presenta una variación de 1 mm y 2 mm en todo el cuerpo; pero

existen zonas más delgadas como el caso de los párpados 0.6 mm, así también hay zonas más gruesas como el caso de las palmas de las manos y las plantas de los pies presentando grosores superiores a 3 mm.

- Más no menciona nada del diámetro de la hipodermis.

2.2.- CAMELIDOS SUDAMERICANOS

2.2.1.- GENERALIDADES

Según **Huanca (2007)**, los camélidos sudamericanos (CSA), constituyen un recurso genético de gran importancia social, económica, cultural y científica para el Perú, los Camélidos Sudamericanos, incluye a especies domesticas; llama (lama glama) y alpaca (lama pacos), y silvestres; guanaco (lama guanicoe) y vicuña (vicugna vicugna). Pero **Flores (1990)** menciona que el PERÚ es un país criador por excelencia de camélidos sudamericanos, de los cuales la vicuña es considerada como un patrimonio nacional y además por estar en peligro de extinción.

Huanca (2007) también dice que los camélidos son mamíferos herbívoros pertenecientes a la familia Camelidae. Su historia evolutiva empieza hace unos 45 millones de años en América del Norte, con un antecesor, el *protylopuspetersoni*, de 30 cm de altura que va generando una serie de especies con tendencia al aumento de tamaño. Hace más o menos tres millones de años la *Hemiauchenia*, un camélido norteamericano parecido a la llama emigró a América del Sur, pero su evolución es poco conocida ya que el registro fósil está incompleto. Es de este género

Hemiauchenia que se estima surgieron los géneros Lama y Vicugna aproximadamente un millón de años más tarde. De allí se desarrollan las cuatro especies de camélidos sudamericanos, de las cuales dos son domésticas (llama y alpaca) y dos son silvestres (guanacos y vicuñas). Todas estas habitan en ambientes semi áridos y altos, entre los 3 800 y 4 500 msnm, con temperaturas que oscilan entre -15 y 23 grados centígrados, con excepción del guanaco que puede hacerlo en zonas a nivel del mar. La Llama y la Alpaca fueron domesticadas hace aproximadamente unos 6 000 años, por lo que casi todas las culturas preincaicas utilizaron los camélidos para su alimentación y vestido. Ya en la época incaica, se le da mayor importancia a su crianza, sistematizándola. Para la zona alto andina, sobre todo en Perú y Bolivia, la crianza de alpacas y llamas constituye una actividad económica de gran importancia, y en muchos casos es uno de los pocos medios de subsistencia para las familias campesinas. En referencia a este tema también aporta **Tapia (1977)** y **Barrera (1930)** que los camélidos se encuentran en la meseta andina de Bolivia y Perú hasta la provincia de Cajatambo en Lima, pero también podemos encontrar en pequeña escala en la región Junín.

Huanca (2007), menciona que los camélidos proporcionan varios productos, entre los cuales encontramos:

- La fibra, que tiene características únicas para la industria textil.
- La carne, que tiene un valor nutricional bastante alto.
- Las pieles y cueros, que se utilizan para la industria y la artesanía.
- El estiércol, que se usa como fertilizante y combustible.
- Las llamas y las alpacas son fuente de protección, transporte y alimento, mientras que la vicuña es apreciada por su maravillosa fibra, la más fina del mundo.

2.2.2.- TAXONOMIA

Cuadro 5: clasificación taxonómica de la alpaca

Clase	Animal
Reino	Metazoa
Sub reino	Cordata
Phylum	Vertebrata
Sub phylum	Mamifera
Orden	Artiodactyla
Sub orden	Ruminantia
Infra orden	Tylopoda
Familia	Camelidae
Tribu	Lamina
Géneros	Lama Vicugna
Especies	<i>Lama guanicoe</i> (Guanaco) <i>Lama glama</i> (Llama) <i>Lama pacos</i> (Alpaca) <i>Vicugna vicugna</i> (Vicuña)

Pacomarca (2012)

2.2.3.- LA ALPACA

Según la información proporcionada por **Pacomarca (2012)**, las alpacas, cuyo nombre científico es *lama pacos*, son las más numerosas de los cuatro camélidos sudamericanos, **Tapia (1969)** aporta diciendo que la alpaca es una de las cuatro especies pertenecientes al género lama, dentro de la familia camelidae, con origen en las montañas de los andes. **Pacomarca (2012)**, menciona que la alpaca tiene una población de aproximadamente 3,5 millones de animales en el Perú, que representan el 75% de la población mundial, es el principal medio de subsistencia de

miles de familias alto andinas. Pueden medir entre 1,20 y 1,50 m y llegar a pesar entre 45 y 79 kg. Tiene una silueta más pequeña y curva que la llama y en la frente presenta un clásico mechón de fibra. Miles de familias campesinas crían rebaños de alpacas, como lo han hecho por miles de años, esquilando y vendiendo anualmente la fibra de estos animales, convirtiéndose así en su principal fuente de ingresos anuales. Existen dos variedades de alpaca: Huacaya y Suri. La alpaca Huacaya es la más numerosa en el Perú (93% de la población), tiene una fibra corta, rizada, densa y esponjosa que cubre casi todo su cuerpo dejando solo su cara y patas cubiertas con pelo corto. La alpaca Suri tiene una fibra lacia, sedosa, larga y de excepcional brillo. El color de la fibra es variado (hasta 22 colores), pero es más uniforme que el de la llama, y va del blanco al negro, presentando tonalidades de marrón, gris y colores naturales. Esta es una característica que no es posible encontrar en otras fibras naturales, de las llamadas "nobles", utilizadas para la fabricación de textiles. Las fibras son clasificadas manualmente de acuerdo a su finura en calidades como Royal Alpaca (menos de 19 micrones), Baby Alpaca (22,5 micrones), Súper Fine Alpaca (25,5 micrones), Huarizo (29 micrones), Gruesa (32 micrones) y MixedPieces (fibras cortas por lo general sobre los 32 micrones). Por otro lado la Alpaca puede ser trabajada en los sistemas de peinado ó cardado, pudiendo obtenerse telas entre tweeds gruesa y gabardina fina. La fibra de alpaca no se rompe, deshilacha, mancha o crea estática, es fácil de lavar. La alpaca tiene un alto grado de limpieza en la fibra después de haber sido procesada, además que su proceso es más fácil y barato debido a la carencia de grasa o lanolina en su fibra, y a que no se le debe (de-haired) descender como al cashmere.

También **Pacomarca (2012)**, menciona que algunos factores que influyen en el valor de la alpaca son:

- **Finura:** Es un factor genético heredable. A mayor finura, mayor precio.
- **Color:** La fibra blanca tiene un precio mayor para las empresas industriales, ya que les permite teñirla en colores pasteles o cualquier otro color que escojan. En cambio, para los artesanos la fibra de colores naturales tiene un mayor valor.
- **Longitud de la fibra:** Según la longitud de la fibra se decide si ésta puede peinarse o cardarse.
- **Producción:** Que es importante en dos aspectos, el peso que tengan los vellones y la pureza de los mismos.
- **Impurezas en la fibra:** En este caso, también se obtienen mayores precios por fibra más limpia.
- **Factores nutricionales:** Ya que afectan el crecimiento y hasta la finura de la fibra.

Entre las propiedades Textiles de la fibra de Alpaca destacan los siguientes:

- **No inflamabilidad:** La fibra no combustiona sino está en contacto directo con el fuego.
- **Elasticidad y resistencia:** La fibra de alpaca tiene muy buena elasticidad y resistencia siendo posible compararla con la de la lana y otras fibras animales.
- **Propiedad higroscópica:** La absorción de la humedad ambiental es baja.

- **Propiedad térmica:** La estructura de la fibra de alpaca hace que se comporte como un aislante, siendo posible utilizarla en diferentes condiciones climáticas.
- **Afieltramiento:** La fibra de alpaca tiene una menor tendencia al afieltramiento si es que la comparamos con la lana y otras fibras animales.
- **Suavidad:** La estructura de la fibra de alpaca, la hace muy suave al tacto, pudiéndose comparar con una lana de 3 a 4 micrones más fina.
- **Textura visual:** Especialmente para abrigos (de pelo), la tela tiene una excelente caída, apariencia, brillo natural y tacto, manteniéndose inalterable a través del tiempo.

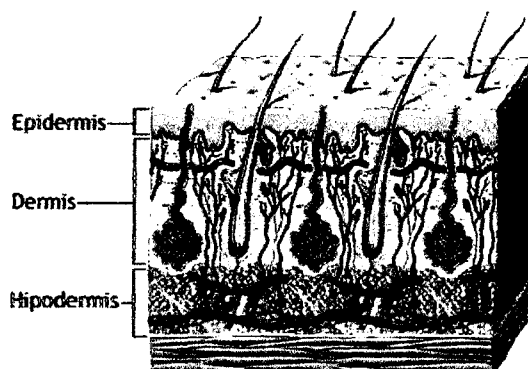
2.3.- LA PIEL

Según **Wikipedia (2012)** la piel es el mayor órgano del cuerpo de los animales destinado a mantener la forma del cuerpo, establecer relaciones sensoriales con el medio ambiente y protegerlo de las agresiones externas (microorganismos, luz ultravioleta, traumas mecánicos), Además es responsable de la homeostasis y la termorregulación; también es el reflejo de enfermedades sistémicas; ocupa aproximadamente 2 m², el cual es el responsable de la homeostasis y la termorregulación; también es el reflejo de enfermedades sistémicas y su espesor varía entre los 0,5 mm (en los párpados) a los 4 mm (en el talón). Su peso aproximado es de 5 kg. Actúa como barrera protectora que aísla al organismo del medio que lo rodea, protegiéndolo y contribuyendo a mantener íntegras sus estructuras, al tiempo que actúa como sistema de comunicación con el entorno, y

éste varía en cada especie. Anatómicamente se toma como referencia las medidas estándar dentro de la piel humana. También es conocido como sistema tegumentario. Ya también dice **Junqueira, Carneiro (2000)** que la piel recubre la superficie del cuerpo y que está constituida por una parte epitelial, de origen ectodérmico, la epidermis, y por una parte conjuntiva, de origen mesodérmico, la dermis. Por debajo y en continuidad con la dermis esta la hipodermis que, aunque tenga el mismo origen que la dermis, no forma parte de la piel y solo le sirve de soporte y unión con los órganos subyacentes.

Pero **Junqueira, Carneiro (2000)** y **Rebollo (1959)** menciona que la piel es uno de los mayores órganos, alcanzando el 16% del peso corporal. También **Junqueira, Carneiro (2000)** aporta que la piel realiza múltiples funciones entre las cuales, gracias a la capa cornea que recubre la epidermis, protege al organismo frente a la pérdida de agua por evaporación (deseccación), además mediante sus terminaciones nerviosas, estas se comunican constantemente con el medio ambiente por medio de sus vasos, ganglios y tejido adiposo, con ello colabora con la termorregulación del cuerpo, en la piel se forma la vitamina D por acción de la radiación ultravioleta del sol.

FOTOGRAFIA No.-1: CAPAS DE LA PIEL



Fuente: wikipedia (2012)

La biología estudia tres capas principales, que de superficie a profundidad, son:

- **la epidermis.**
- **la dermis.**
- **la hipodermis.**

2.3.1.- COMPOSICION DE LA PIEL

Según **Martines (2011)** la piel tiene una estructura compleja. Al realizar un corte transversal y analizar al microscopio podemos comprobar que la piel está constituida por tres estratos diferentes:

- **Epidermis:** es una capa de tejido epitelial, homogéneo. Es la capa más externa y la única que está en contacto directo con el exterior.
- **Dermis:** sirve de soporte a la epidermis. Se trata de una capa de tejido conjuntivo laxo.

- **Hipodermis:** muchos autores no la consideran una capa de la piel. Separa la piel del tejido subyacente, es decir, del hueso o del músculo. Está constituida por el tejido adiposo subcutáneo.

Además, atravesando la epidermis e instalados en la dermis (en ocasiones incluso en la hipodermis) se encuentran los anexos cutáneos, es decir, estructuras derivadas del tejido epitelial que cumplen variadas funciones. Los anexos más importantes son las glándulas, los pelos y la uñas.

FOTOGRAFIA No.-2: CAPAS DE LA PIEL VISTA REAL AL MICROSCOPIO



Epidermis

Dermis

Hipodermis

Fuente: Martines (2011)

2.3.1.1. ANATOMÍA DE LA EPIDERMIS

Martines (2011) dice que la epidermis es la capa más externa de la piel y por lo tanto, la que está a la vista, en contacto con el exterior. Ya también **Tapia (1969)** menciona que la epidermis está compuesta por células epiteliales estratificadas. Pero **Bank (1986)**, **Ham (1975)** y **Junqueira, Carneiro (2000)** mencionan que la epidermis es la capa más delgada de la piel y que embriológicamente el tejido epitelial proviene del ectodermo. **Junqueira, Carneiro (2000)** dice que la epidermis

es la responsable de la impermeabilidad de la piel. **Martin (1969), Greep (1965) y Dellman (1994)** mencionan que está constituida por un epitelio estratificado plano y queratinizado, pero **Junqueira, Carnerillo (2000)** menciona que la epidermis está constituida por epitelio estratificado plano y queratinizado, aparte de ser delgado le falta la capa granulosa y lucida (en humanos), ahora **Trautmann, Fiebingr (1950) y Dellman (1994)** mencionan que el grosor de la epidermis varía también por la localización, ya que en las zonas donde existe una densa cubierta, esta es más delgada en comparación de las zonas de la piel desnuda. **Ham (1975)** sostiene que la piel del hombre tiene una epidermis delgada, presentando 4 estratos como son el corneo, granuloso, espinoso y basal. Así también **Trautmann, Fiebingr (1950) y Junqueira, Carnerillo (14)** mencionan que la epidermis está compuesta de distintas capas; estratos germinativos o basales, estratos espinosos que forman parte de la capa de malpighi; y de un estrato granuloso, estrato lucido, estrato corneo que forma la capa superficial.

Martines (2011) también menciona que la epidermis en sus capas más externas debe tener una cierta dureza y consistencia, **Wildman (1954) y Helman (1952)** menciona dos capas una basal formada por una sola capa de células en constante división las cuales empujan hacia la superficie a otras anteriores sufriendo un endurecimiento formando así la capa cornea, ya que es la primera barrera frente a las agresiones exteriores. Su grosor es muy variable, pudiendo tener menos de 0,1 milímetros en algunas zonas de piel fina, como los párpados, o más de 1,5 milímetros en las plantas de los pies. Como se trata de un tejido epitelial, no tiene irrigación propia (es avascular), nutriéndose por difusión a partir de la dermis.

Apenas posee terminaciones nerviosas; la sensibilidad de la piel se encuentra mayoritariamente en la dermis. Embriológicamente, la epidermis deriva de la capa ectodérmica (la misma capa que formará, además el sistema nervioso). Para comprender el funcionamiento de la epidermis, debemos analizar su estructura y sus tipos celulares más importantes.

2.3.1.1.1 QUERATINOCITOS

Martines (2011) menciona que los queratinocitos son las células más características de la epidermis, constituyendo más del 90 % del tejido. Son las células puramente epiteliales que constituyen el epitelio estratificado; Pero la **Universidad Nacional del Noreste (2009)** dice que estas capas llámense (capa basal, capa espinosa, capa granulosa, capa cornea y la capa lusida) no son más que distintos aspectos de una misma célula, el queratinocito, que en su proceso madurativo ascendente (evolucionando hacia una muerte celular programada). **Martin, Gaytan (1969)** continua diciendo al respecto que los queratinositos recibe la calificación de plano por las capas superiores, constituidas por células planas (que además están altamente queratinizadas), Se denominan queratinocitos porque, a lo largo de su crecimiento, partiendo de la base del epitelio de la que surgen y siendo empujadas hacia estratos superiores por el crecimiento de nueva células, se van cargando de queratina; esta es una proteína fibrilar de la familia de los filamentos intermedios encargada de aportar dureza y rigidez; es la causante de que las últimas capas de la epidermis sean mucho más duras. Por lo tanto, podremos estudiar la epidermis como un tejido epitelial formado por una serie de capas o estratos, por los

cuales van pasando las células desde que son formadas, por mitosis, en los estratos inferiores (límitrofes con la membrana basal y la dermis) hasta que llegan a la parte superior del epitelio (empujadas por nuevas células formadas en estratos inferiores). Por esto decimos que la piel es un tejido en renovación continua. Comencemos a estudiar las capas de la epidermis, comenzando por las capas inferiores.

2.3.1.1.2 ESTRATOS DE LA EPIDERMIS

Como es común en todas las pieles la epidermis presenta 5 estratos que son:

2.3.1.1.2.1 ESTRATO BASAL O GERMINATIVO

Según **Martines (2011)**, **Chambilla (1983)**, **Universidad Nacional del Noreste (2009)**, **Torres et al (2007)** Y **Rebollo (1959)** mencionan que también se denomina estrato proliferativo. Está constituido por una hilera de células de morfología poligonal, cúbica o ligeramente cilíndrica y que se encuentran en división continua. **Junqueira, Carnerillo (2000)** y **Bravo (2001)** menciona que está constituida por células prismáticas o cuboides que descansan sobre una lámina basal que separa la epidermis de la dermis. Al respecto mencionan **Bank (1986)**, **Ham (1975)** y **Flores (1990)** que el estrato basal descansa sobre la membrana basal y linda con la dermis, también mencionan que este estrato varía de grosor de uno a más estratos celulares. **Junqueira, Carnerillo (2000)** Aporta también que presenta una intensa actividad mitótica y es responsable de la constante renovación de la epidermis. Como dato mencionan **Ham (1975)**, **Cormack (1988)** y **Flores (1990)** que en este

estrato se genera nuevas células, y desde esta capa los queratinocitos se desplazan al plano superior inmediato, puesto que ahí se presenta una intensa actividad mitótica, siendo responsable de la constante renovación de la epidermis, razón por la cual se denomina estrato germinativo. De igual manera aportan **Alarcon (1983)**, **Rebollo (1959)** y **flores (1990)** que en este estrato se puede apreciar a los melanocitos, que son células del núcleo retraídos, y a los picnóticos. Ahora **Martines (2011)** menciona que son las únicas células de la epidermis que se dividen, originando dos células hijas; una se quedará formando parte del estrato basal y otra pasará a formar parte del estrato superior, empujando hacia arriba a las células de las capas superiores. Las células basales se encuentran íntimamente unidas entre sí (mediante desmosomas) y a la membrana basal (mediante hemidesmosomas).

2.3.1.1.2.2 ESTRATO ESPINOSO

Martines (2011), **Universidad Nacional del Noreste (2009)** mencionan que el estrato espinoso también se le denomina estrato de Malpighi. También **Bravo (2001)** aporta algo más al nombre como estrato mucoso de Malpighi, ya también aportan **Flores (1990)** y **Banks (1986)** que adquiere otra denominación que es la de capa parabasal, ya que esta se encuentra localizada periféricamente a la capa basal; tanto **Flores (1990)** y **Trautmann (1950)** mencionan que todas las depresiones que hay entre sí son rellenadas por células dérmicas, **Martines (2011)** también dice que esta capa está constituida por entre 5 y 10 capas de células poligonales, cuya morfología, inicialmente cúbica, se va aplanando según ascendemos por el estrato; al respecto mencionan **Flores (1990)** y **Chambilla (1983)** que las células tienen

forma de huso y que en su interior contiene gránulos de queratohialina. Estos autores mencionan también que las células que conforman este estrato son las de mayor tamaño en relación a la de otros estratos, **Martines, Gaytan (1969)** los queratinocitos están conectados por multitud de desmosomas; estos le dan, al ser observadas al microscopio óptico, un aspecto poseer espinas superficiales que le dan nombre. Los desmosomas hacen que el estrato esté muy cohesionado. Las células comienzan a fabricar sustancias cementantes (irán a parar al espacio intercelular, haciendo de cemento) que se acumulan en gránulos visibles al microscopio electrónico denominados corpúsculos de Odland.

2.3.1.1.2.3. ESTRATO GRANULAR O GRANULOSO

Martines (2011) y Bravo (2001) dice que este estrato está formado por entre 2 y 5 capas de células de aspecto aplanado, **Junqueira, Carnerillo (2000), Flores (1990) y Banks (1986)** mencionan que este estrato está constituido por células escamosas o romboideas aplanadas; **Bravo (2001), Martines (2011) Junqueira, Carnerillo (2000), Flores (1990) y Banks (1986)** cuyo rasgo más significativo es que poseen la acumulación en el citoplasma de gránulos gruesos y de forma irregular, estos granos están repletos de queratohialina, uno de los componentes de la queratina. **Bravo (2001)** estos gránulos contienen proteínas ricas en histidina y cistina así como también dos proteínas principales asociados a los filamentos intermedios que son Filagrina y Tricohialina. **Junqueira, Carnerillo (2000), Flores (1990) Cormack (1988) y Trautmann, Fiebigr (1950)** mencionan que este estrato está formado por células poligonales, fusiformes y cuboides o ligeramente aplanadas

que contienen gránulos de queratohialina, los cuales se tiñen de color oscuro con hematoxilina, **Flores (1990) y Banks (1986)** también mencionan que la presencia de los gránulos es variable y pueden no presentarse en regiones con pelo abundante. **Chambilla (1983)** al respecto habla que la el estrato granuloso es una capa delgada, a veces discontinua y en otras inexistentes, **Martines (2011)** menciona que los gránulos de sustancias cementantes, que habían comenzado a aparecer en el estrato espinoso, son aquí más abundantes y liberan al exterior su contenido (rico en glucolípidos y esteroides). Las células comienzan a presentar abundante queratina en su citoplasma y sus componentes celulares, sobre todo mitocondrias y retículo, comienza a desaparecer. Finalmente, acabará deteriorándose y desapareciendo también el núcleo.

2.3.1.1.2.4. ESTRATO LÚCIDO

Martines (2011), Bravo (2001), Ham (1975), Flores (1990) y Banks (1986) Aparece solo en zonas de epidermis muy gruesa, como palmas de manos o plantas de pies en humanos y en las almohadillas plantares de los carnívoros; **Junqueira, Carnerillo (2000), Flores (1990), Cormack (1988), Martines (2011) y bravo (2001)** Menciona que este estrato está constituido por unas pocas capas de células, muy aplanadas estrechamente apiñadas y de coloración blanquecina; **Martines (2011)** aporta que estas son muy apretadas entre sí, carentes ya de núcleo y la mayor parte de los orgánulos (y por lo tanto, muertas). Están, eso sí, cargadas de queratina. No está claro que sea un estrato real y muchos autores lo interpretan como un artificio que aparece al realizar las preparaciones histológicas. **Ham (1975), Flores (1990) y**

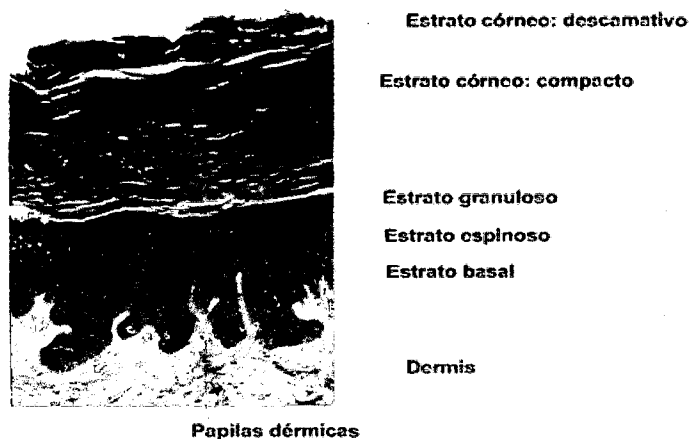
Banks (1986) mencionan que este estrato consta de varias capas de células escamosas, translúcidas y homogéneas, se colorea de forma muy ligera, no siempre resulta fácil de ver, y cuando lo es, aparece delgada, en forma de una línea clara, brillante y homogénea.

2.3.1.1.2.5. ESTRATO CÓRNEO

Bravo (2001), Martines (2011) y Junqueira, Carnerillo (2000) Su grosor y su número de capas de células son muy variables dependiendo de la zona de piel están constituidas por células planas, muertas semejantes a escamas y sin núcleo, que se van aplanando hacia la superficie, aunque siempre muy numerosos. **Martines (2011)** Las células poseen pocos desmosomas en las partes inferiores del estrato córneo y estos serán tanto más escasos cuanto más ascendamos por el mismo; **Bravo (2001)** dice con respecto al tema que las células más cercanas a la superficie de la piel carecen de desmosomas y las más profundas contienen desmosomas en su constitución. **Martines (2011)** de este modo, en las capas superficiales, al haber pocos desmosomas, las células están sueltas, aisladas y se desprenden de este modo, sin formar grandes escamas de piel. La membrana celular se encuentra engrosada y cubierta en su cara interna por glucolípidos. Las células van sufriendo esta evolución según van siendo empujadas a la superficie, donde se van desprendiendo de forma continua mediante un proceso de descamación. A esta zona de descamación algunos autores los denominan estrato descamativo. También hay quien distingue en el estrato córneo dos zonas en función de la cohesión que

presentan las células, el estrato compacto (o compactum) en las zonas más profundas y el estrato disjunto (o disjunctum) en las zonas más superficiales.

FOTOGRAFIA No.-3: ESTRATOS DE LA EPIDERMIS



Fuente: Martines (2011)

2.3.1.2 ANATOMÍA DE LA DERMIS

Flores (1990), Bank (1986) y Dellman (1994) mencionan que la dermis también llamada corion, es una trama de fibras elásticas o reticulares de tejido conjuntivo; Junqueira, Carnerillo (2000), Martines (2011) y Bravo (2001) dicen que la dermis es la parte interna de la piel, que se encuentra por debajo de la epidermis. Se trata de una zona de tejido conjuntivo laxo, cuyo grosor medio es de entre uno y dos milímetros, existiendo zonas más delgadas (como los párpados, donde su grosor es menor de 0,6 milímetros); y zonas más gruesas (como las palmas de manos y plantas de pies, donde su grosor pueden superar los 3 milímetros). Martines (2011) la separación entre la dermis y la hipodermis no forma una línea o barrera definida. Se une a la epidermis por medio de la membrana basal; Martines

(2011) y Junqueira, carnerillo (2000) dicen que esta es una membrana fibroprotéica que une firmemente ambos tejidos, los comunica; a esto aumenta Junqueira, Carnerillo (2000) y Bravo (2001) diciendo que las papilas aumentan las zonas de contacto dermis-epidermis dando mayor consistencia a la piel, **Martines (2011)** aporta diciendo que el contacto dermis-epidermis permite el uso de sustancias de uno a otro, tanto de la dermis a la epidermis (nutrientes, por ejemplo) como de la epidermis a la dermis (sustancias de desecho, mensajeros). **Martines (2011)** la unión entre la epidermis y la dermis no es lisa, sino que tiene una serie de ondulaciones, entrantes y salientes, denominados papilas dérmicas. Éstas, por un lado, aumentan la superficie de contacto entre ambos tejidos y además evitan que la epidermis se desplace linealmente sobre la dermis. **Tapía (1969), Martines (2011), Helman (1952) y Wildman (1954)** comentan que esta zona está constituida por tejido conjuntivo que forma la dermis con presencia de vasos sanguíneos y ramificaciones nerviosas y que es una auténtica estructura fibrilar y esponjosa, que le dan firmeza y elasticidad a la piel, así como sustancias capaces de retener agua, **Bravo (2001)** dice también que se habían identificado células dendríticas dermales, que serían precursoras de las células de Langerhans y además juegan un papel importante en la reparación de las heridas.

2.3.1.2.1 CAPAS DE LA DERMIS

Martines (2011), Dellmann (10) y Chambilla (32) dicen que en la dermis podemos diferenciar dos grandes zonas (aunque no están netamente separadas), una capa superior denominada dermis papilar y una capa inferior denominada

dermis reticular, la cual no presenta una línea demarcada clara. Menciona **Dellman (11)** que estas capas contienen fibras elásticas responsables de la característica de elasticidad de la piel.

2.3.1.2.1.1 LA DERMIS PAPILAR

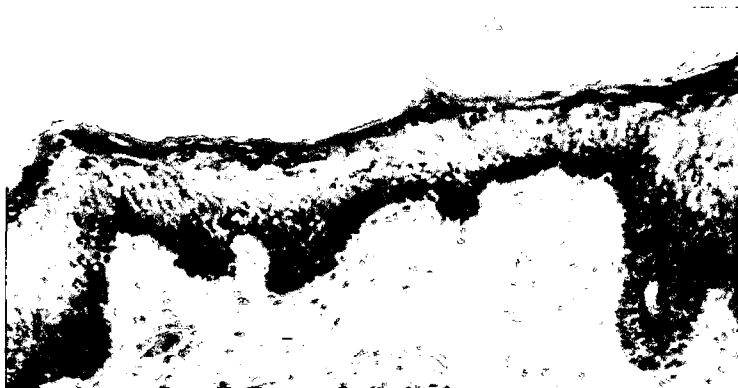
Martines (2011), Flores (1990), Bank (1986) y Dellman (1994) que es la zona dérmica en contacto con las papilas dérmicas (de ahí su nombre) y que emite proyección hacia la epidermis tal como mencionan **Chambilla (1983) y Junqueira, Carnerillo (2000)**; pero **Bravo (2001), Bank (1986) y Dellman (1994) y Junqueira, Carnerillo (2000)** mencionan que es un tejido conjuntivo laxo, con haces de colágeno finos que penetran profundamente en la dermis. **Bravo (2001), Flores (1990), Bank (1986) y Dellman, Brown (1976)** mencionan que el termino reticular no se refiere a la presencia de fibras reticulares, sino a la disposición reticular de las fibras colágenas de la región. Para **Martines (2011)** menciona que aparecen multitud de vasos sanguíneos que nutren la epidermis por difusión. Las células dérmicas son más abundantes. **Flores (1990), Bank (1986) y Dellman (1994)** estos autores mencionan que estas fibras tiñen de rosa brillante mediante la tinsión de hematoxilina-eosina

2.3.1.2.1.2 LA DERMIS RETICULAR

Martines (2011) y Junqueira, carnedrillo (2000) mencionan que es la parte inferior de la dermis, de mayor tamaño o más gruesa y se une o se difumina con la

hipodermis. Tanto **Trautmann, Fiebigr (1950)** y **Chambilla (1983)** mencionan que esta capa no está bien delimitado con la dermis papilar pero es el más grueso y se encuentra delimitada por la capa hipodérmica. **Junqueira, carnerillo (2000)** y **Bravo (2001)**, dice que está capa se formada por tejido conjuntivo denso; **Martines (2001)** menciona que se trata de un tejido conjuntivo más denso, con redes de colágeno más gruesas y densas, colocadas principalmente de forma paralela a la epidermis. En algunas zonas del cuerpo, bajo la dermis reticular, encontramos una capa muscular. En los humanos, esta capa muscular es especialmente importante en la cara, donde se encuentran los músculos de la mímica (permite movimientos superficiales de la piel). **Bravo (2001)** menciona que en esta capa se encuentras glándulas sudoríparas sebáceas y folículos pilosos; existen los músculos erectores del pelo, que se insertan en los folículos pilosos, las contracciones de estos músculos hacen que está zona de la piel se hunda y de el típico aspecto de "carne de gallina".

FOTOGRAFIA No.-4: CORTE TRANSVERSAL DE PIEL



Pueden observarse las fibras de colágeno, de color azulado, en la dermis. Los núcleos de esta zona corresponden, en su mayor parte, a fibroblastos. **Martines (2011)**

2.3.1.3. ANATOMÍA DE LA HIPODERMIS.

Martines (2011), Bravo (2001) y Junqueira, Carneiro (2000) dicen que es el tejido subcutáneo que se localiza por debajo de la capa reticular de la dermis y que aparece como una extensión profunda de la dermis y está constituida por un tejido conjuntivo laxo. **Junqueira, Carneiro (2000)** esta es la capa responsable del deslizamiento de la piel sobre la estructura en la que descansa; **Bravo (2001)** también menciona que esta capa puede variar su tamaño así en el abdomen alcanza un espesor de 3 cm o más pero también puede no haber presencia de capa hipodérmica en otras zonas como en los párpados, pené y escroto; **Martines (2011)** las fibras se continúan con las de la dermis y como ya indicamos no existen cambios bruscos entre ambos tejidos, sino más bien una transición. En la mayor parte de las zonas de la piel, la hipodermis acumula células de reserva de grasa (almacén de energía), los adipositos (existen excepciones, por ejemplo la hipodermis de los párpados no los presenta). Su función es acumular energía y constituir una barrera de protección, fundamentalmente protección; los hombres acumulan más adiposidad en el abdomen, las por encima del ombligo, mientras que las mujeres la acumulan por debajo del ombligo, en pelvis, nalgas y muslos.

2.3.2. FUNCIONES DE LA PIEL.

La piel cumple una serie de funciones muy importantes:

2.3.2.1. PROTECCIÓN

Martines (2011) y Junqueira, Carneiro (2000) menciona que es la función más evidente, ya que la piel supone una barrera que separa el interior de nuestro cuerpo del exterior. Nos protege de todo tipo de agresiones exógenas. Podemos dividir esta protección en varios grupos:

2.3.2.1.1. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES MECÁNICOS

Martines (2011) La piel nos protege frente a fricciones, contusiones, intentos de penetración de cuerpos extraños. Solo tenemos que pensar lo delicadas que son las zonas en las que la piel está adelgazada o carecen de cubierta epidérmica. La principal capa de protección es la epidermis, por su dureza. La dermis aporta elasticidad y firmeza asociadas, pero no es una capa dura. También colabora en la protección física el pánículo adiposo, frente a golpes bruscos.

2.3.2.1.2. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES FÍSICOS

Martines (2011) y Junqueira, Carneiro (2000) existen muchos agentes físicos cuyos daños sobre el cuerpo son atenuados por la piel. Por ejemplo el calor, evitando que el calor haga que cambie la temperatura de nuestro cuerpo; la piel evita quemaduras graves en órganos internos. Es resistente a la corriente eléctrica. Y sobre todo actúa como barrera frente a la radiación ultravioleta; es absorbida por el estrato córneo, sobre todo por la melanina.

2.3.2.1.3. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES QUÍMICOS

Martines (2011) la piel actúa como una barrera que impide que la mayor parte de las sustancias químicas puedan pasar al interior, así como contra la acción de agentes corrosivos o cáusticos (es más resistente a los ácidos que a las bases); además de evitar la deshidratación por la salida de agua (evapotranspiración). La barrera frente a agentes químicos es llevada a cabo, principalmente, por la epidermis (hablaremos en más profundidad cuando tratemos el tema de la permeabilidad cutánea).

2.3.2.1.4. PROTECCIÓN FRENTE A AGENTES BIOLÓGICOS

Martines (2011) la piel se opone tanto a la penetración como a la colonización superficial de la mayor parte de los microorganismos; existe, eso sí, una flora bacteriana natural sobre la piel, microorganismos adaptados a vivir en su superficie que no solo no nos causan daños, sino que además evitan la instauración de agentes biológicos indeseables, patógenos como hongos y bacterias. La entrada cutánea de microorganismos a través de la piel se debe, en la inmensa mayoría de los casos, a lesiones superficiales en la epidermis. Algunos microorganismos son capaces de penetrar aprovechando las glándulas y los folículos pilosos.

2.3.2.2. REGULACIÓN CORPORAL

Martines (2011) la piel controla tres aspectos básicos de la regulación corporal, es decir, de la homeostasis: la temperatura, el equilibrio hídrico y el volumen de sangre circulante. Analicémoslo individualmente

2.3.2.2.1. REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA CORPORAL

Martines (2011) la piel es imprescindible en el mantenimiento de la temperatura corporal, corrigiendo variaciones ya sean de origen interno (fiebre, elevación de la temperatura corporal por acción muscular intensa.), o de origen externo (frío o calor ambiental). Para ello se dispone de varios mecanismos:

- Existe un aislamiento físico respecto al exterior que frena los flujos de calor en ambas direcciones y que está constituido fundamentalmente por el panículo adiposo.
- Tiene la capacidad de variar el tono vascular de los vasos sanguíneos de las diferentes zonas de la dermis, así como las anastomosis presentes en el sistema circulatorio suponen un mecanismo muy eficaz para luchar contra las variaciones térmicas. Cuando se eleva en exceso la temperatura en el interior del cuerpo (bien por motivos internos, bien por motivos externos), se produce una vasodilatación y aumento de flujo en los vasos sanguíneos periféricos, lo que permite que el calor se escape por convección en mayor medida; de ahí que, cuando hace mucho calor o realizamos un ejercicio intenso, nuestra piel enrojece (aumenta su flujo sanguíneo periférico). En cambio, ante descensos de la temperatura exterior (o, de forma menos común, bajadas de la temperatura interior del cuerpo) se reduce el calibre y

el flujo de sangre a los vasos sanguíneos periféricos, para evitar en la medida de lo posible pérdidas de calor, quedando abiertos los que circulan por debajo del pánículo adiposo (estos ceden poco calor) y dirigiéndose la sangre a zonas más profundas de nuestro cuerpo.

- Producción de sudor por parte de las glándulas sudoríparas eccrinas. El sudor aporta una capa de agua sobre la piel que, al evaporarse, absorbe calor de la piel, produciendo así una bajada de la temperatura de su superficie.

- Existe un cuarto sistema, cuya importancia es controvertida; la contracción de los músculos erectores del pelo (que nos ponen la piel de gallina) genera una pequeña cantidad de calor (posiblemente insignificante ante las contracciones involuntarias de músculos esqueléticos en situaciones de frío intenso, es decir, la tiritona, que sí supone una elevación importante de la temperatura corporal al aprovechar el calor generado por los músculos; pero este no es un sistema que implique directamente a la piel).

2.3.2.2. EQUILIBRIO HÍDRICO Y ELECTROLÍTICO:

Martines (2011) la piel pierde agua de forma constante por evaporación, un proceso denominado respiración insensible; además, puede eliminar cantidades mucho más elevadas de líquidos, con sales minerales disueltas, mediante la sudoración (hasta tres litros a la hora o diez litros al día). No es una función en sí misma, sino el efecto producido por otras funciones; sin embargo, no cabe duda de que la piel contribuye en control iónico y el volumen de líquido corporal, así como la cantidad de agua de la sangre (de hecho, en situaciones de escasez de agua, la piel

se resiste en mayor medida a perder agua y en situaciones de exceso permite que esta fluya, por ejemplo mediante la sudoración, con mayor facilidad).

2.3.2.2.3. VOLUMEN DE SANGRE CIRCULANTE

Martines (2011) En la red de vasos sanguíneos de la dermis puede llegar a acumularse hasta el 10 % del volumen total de sangre de nuestro cuerpo, que puede movilizarse en un momento determinado si fuese necesario (por necesidades musculares de sangre, debido a una bajada de tensión o del volumen de sangre).

2.3.2.3. METABOLISMO

La piel posee varias funciones relacionadas con el metabolismo general del cuerpo:

2.3.2.3.1. SÍNTESIS DE VITAMINA D

Martines (2011) la vitamina D, encargada de la absorción y metabolismo del calcio y fósforo, se sintetiza a partir de un derivado del colesterol, por la acción sobre este de la radiación ultravioleta. Por lo tanto, la vitamina D debe fabricarse en un lugar donde incida la radiación ultravioleta, por lo tanto la piel (en realidad en la piel se sintetiza el denominado D3, que es modificado en el hígado y riñón, que son los lugares finales donde se obtiene la vitamina activa).

2.3.2.3.2. FUNCIÓN ENDOCRINA

Martines (2011) la piel actúa como receptor de muchas hormonas (sobre todo de hormonas sexuales) y es en la piel donde muchas de ellas se modifican, generándose las hormonas realmente activas; por ejemplo, a la piel llega la testosterona, que es la hormona sexual masculina, pero que presenta muy poca actividad biológica y en la piel se transforma, por la acción del enzima 5 α -reductasa, en la DHT (dihidrotestosterona), que es la hormona realmente activa.

2.3.2.3.3. FUNCIÓN EXCRETORA

Martines (2011) mediante el sudor puede excretarse y por lo tanto eliminarse, por vertido al exterior, tanto iones (de los que ya hablamos en el mantenimiento de la homeostasis), como sustancias tóxicas y de desecho en pequeñas cantidades (desde sustancias tan habituales como la urea y el ácido úrico a sustancias tóxicas ingeridas del exterior, como restos de medicamentos).

2.3.2.3.4. FUNCIÓN INMUNOLÓGICA

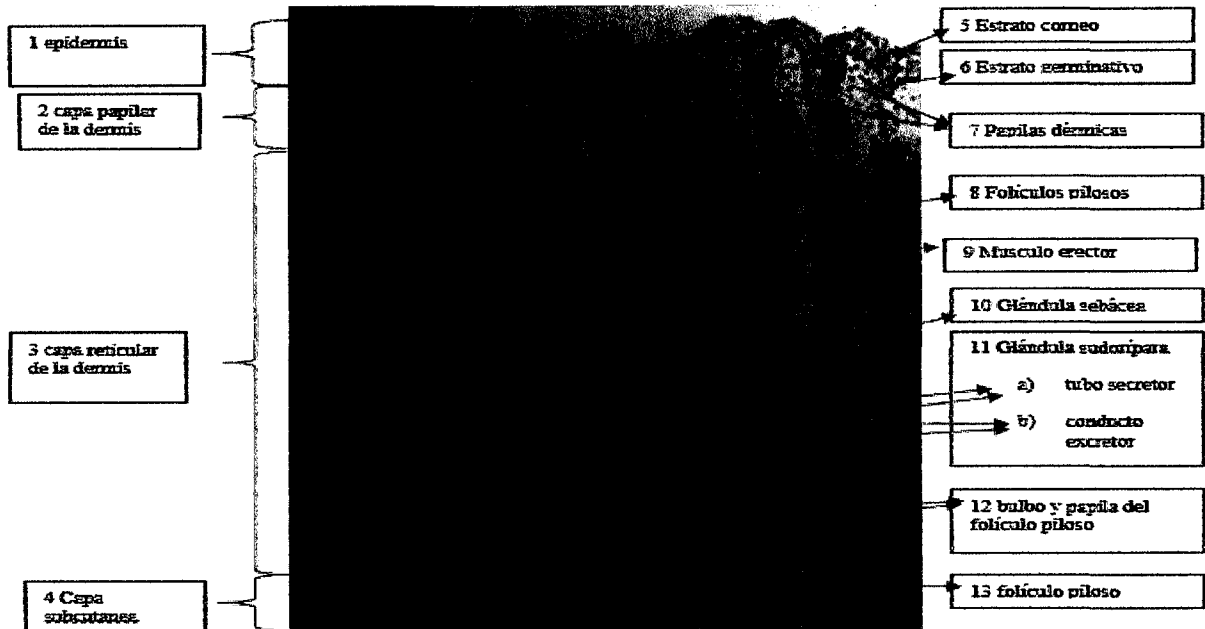
Martines (2011) La piel es el primer órgano que suele recibir a los agentes externos invasores; por eso tiene muy desarrollado el sistema inmunológico. La respuesta inmunológica comienza en la epidermis, pero se lleva a cabo sobre todo en la dermis.

2.3.3. LA PIEL VISTA PANORAMICA.

Di Fiore (1995) menciona que este es el corte de piel aquí reproducido ha sido coloreado con el método tricromico de cajal. En este caso, tanto la coloración nuclear como la citoplasmática y la intercelular se realiza usando colores de anilina: solución de fucsina básica para los núcleos que se tiñen de color rojo vivo y una mezcla de ácido pícrico carmín de índigo para el citoplasma que se tiñen de amarillo rosado de tonos variados y para las fibras colágenas que lo hacen de azul intenso.

Se diferencian aquí las dos capas principales de la piel, la epidermis (1) formada de tejido epitelial estratificado en el cual solo se diferencian el estrato corneo (5) y el estrato germinativo (6), y la dermis, en la cual se distinguen una zona superficial denominada capa papilar (2), que da origen a las papilas dérmicas (7), una zona profunda o capa reticular (3), formada por tejido conectivo denso. En esta capa se hallan formaciones correspondientes a derivados de la piel: folículo piloso (8), con su musculo erector (9), y una glándula sebácea que desemboca en su luz (10) y, en los folículos que el corte ha tomado en su región profunda, el bulbo y la papila del folículo (12), en esta zona se halla también cortes transversales de tubos secretores (a) y de conductos excretorios (b) de glándulas sudoríparas (11) profundamente se ve una zona pequeña zona que pertenece a la hipodermis o capa subcutánea (4) que se destaca por su riqueza de en células adiposas (panículo adiposo) es posible que hasta ahí lleguen algunos folículos pilosos (13).

FOTOGRAFIA NO.-5: PIEL DE LA SUPERFICIE GENERAL DEL CUERPO



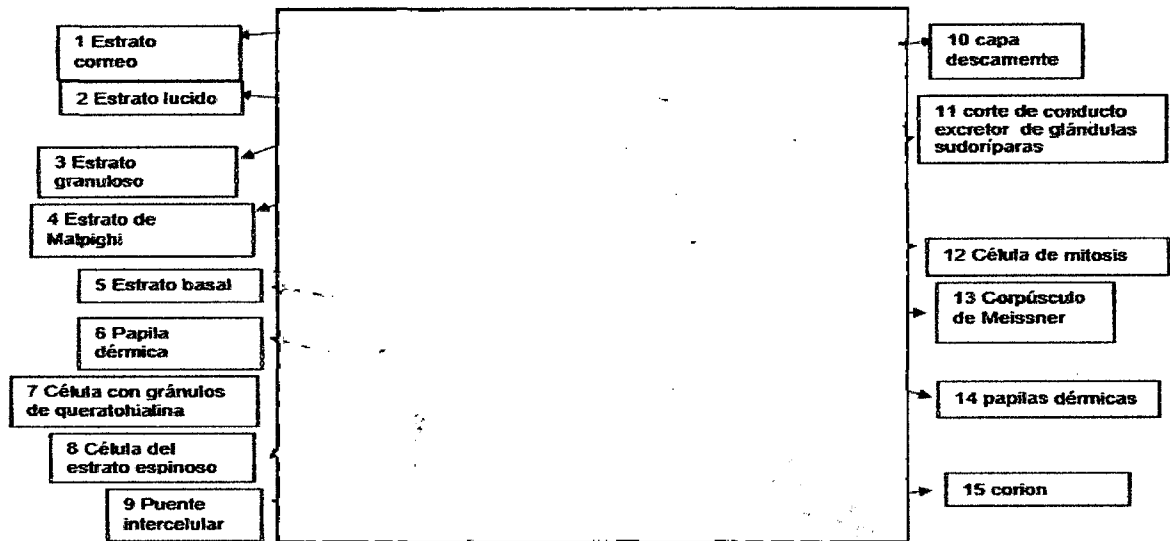
Fuente Di Fiore (1995) Piel de la superficie general del cuerpo (coloración: tricromico de cajal) donde el Citoplasma: anaranjado; núcleo: rojo intenso; fibras colágenas: azul intenso

2.3.4. REGION SUPERFICIAL DE LA PIEL.

Di Fiore (1995) Por corresponder este corte a la piel de la palma de la mano, aparece el estrato corneo sumamente desarrollado (1) y, además, un estrato lúcido (2) bien manifestado, impregnado eleidina, al que debe el aspecto homogéneo. Por debajo de este se halla el estrato granuloso (3), cuyas células presentan numerosas granulaciones de queratohialina, sustancia basófila que la hematoxilina tiñe de violeta, y que se aprecian mejor cuando se observa esta región con mayor aumento (7). Lo mismo ocurre con las células del estrato subyacente, denominado espinoso o Malpighi (4 y 8): se distinguen perfectamente los numerosos puentes intercelulares

por su tono fibrillas (9) unidos a los desmosomas. El estrato más profundo está constituido por una sola hilera de células cilíndricas basales (5), que aparecen por lo general, perpendicularmente a la membrana propiamente dicha sobre la que se implanta, algunas figuras de mitosis (12) se hallan en estos dos últimos estratos reunidos muchas veces en uno solo con el nombre de estrato germinativo. En la zona de epitelio amplio comprendida entre dos papilas dérmicas (6 y 14) aparecen varios orificios circulares rodeados de las células epiteliales de la región donde se halla incluido el estrato córneo: corresponden a los cortes de un conducto excretor de una glándula sudorípara, de trayecto en espiral y sin paredes propias en su porción intraepidérmica (11). La epidermis carece de vasos, se nutre por imbibición; en cambio esta ricamente inervada. Un corpúsculo sensitivo de Meissner (13) se halla alojado en una papila dérmica; por su base se continúa con un filete nervioso que en el corte muy pronto se interrumpe. Como hemos visto el corte de piel gruesa se diferencia de la piel delgada no solo por el gran espesor que presenta su capa cornea, sino también por la existencia de esas dos capas bien diferenciadas que forma el estrato granuloso y el lúcido, que en la piel delgada falta totalmente (estrato lúcido) o que solamente está representado por células diseminadas o que llegan a formar una capa muy delgada (estrato granuloso).

FOTOGRAFIA NO.-6: REGIÓN SUPERFICIAL



Fuente Di Fiore (1995) Región superficial (coloración: hematoxilina-eosina)

2.4 BIOPSIAS

Wikipedia (2012) dice que una biopsia es un procedimiento diagnóstico que consiste en la extracción de una muestra total o parcial de tejido para ser examinada al microscopio por un patólogo, Hay cuatro tipos de biopsia las cuales son:

2.4.1. BIOPSIA POR PUNCIÓN.

Según Wikipedia (2012) esta se utiliza tanto en lesiones de tamaño pequeño como en las más grandes. Es recomendable no emplearla indiscriminadamente, pues la muestra que se obtiene puede no ser representativa y, en consecuencia, llevar a errores diagnósticos por interpretación inadecuada.

2.4.2. BIOPSIA EXCISIONAL.

También **Wikipedia (2012)** menciona que esta técnica consiste en extirpar la lesión completa en un solo tiempo. Esta biopsia incluye habitualmente tejido normal adyacente para tener un margen de seguridad. Es ideal para lesiones pequeñas.

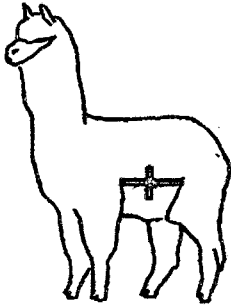
2.4.3. BIOPSIA INCISIONAL.

Wikipedia (2012) también dice que en este tipo de biopsia se extirpa parte de la lesión, exclusivamente con un propósito diagnóstico. Se recomienda en lesiones de gran tamaño, en las que será necesario programar posteriormente una intervención quirúrgica de gran envergadura.

2.4.4. FORMAS ESPECIALES DE BIOPSIA.

Wikipedia (2012) ya también menciona que hay una biopsia percutánea que es aquella en la cual el tejido se obtiene por punción a través de la piel; biopsia endoscópica: el tejido se obtiene con instrumentos (endoscopio) a través de cavidades naturales; biopsia estereotáxica: biopsia cerebral a través de estereotaxis, o sea la localización del sitio de la biopsia se hace mediante análisis externo de coordenadas; biopsia punch: biopsia de piel obtenida con instrumentos cilíndrico hueco llamado punch, de diámetro variable (algunos mm) que permite el estudio de todas las capas de la piel e hipodermis; biopsia shave: biopsia de piel en la que la muestra se obtiene mediante corte paralelo a la superficie cutánea (afeitado).

2.5. PASOS PARA LA OBTENCION DE LA MUESTRA.



Holt (2011) menciona que la zona más propicia y representativa para la toma de muestra de piel en todas las especies se encuentra a la altura de los costillares ya que las zonas con mayor amplitud decapas de piel se encuentran a la altura de las palmas de las manos y las plantas de los pies con 4 mm; así también las zonas con menor amplitud de capas de piel se encuentra a la altura de los parpados de los ojos con 0,5 mm

Holt (2011) también menciona que la zona más representativa para obtener la muestra es a la altura de las costillas.

2.6. TECNICAS HISTOLOGICAS PARA EL PROCESADO DE LA MUESTRA

2.6.1 INTRODUCCIÓN.

Montalvo (2010) dice que parece factible que, si deseamos estudiar una célula o una asociación de ellas, para conocer su estructura morfológica microscópica y deducir, en lo posible sus funciones, bastaría examinarlas a través de los instrumentos que amplían imágenes de los objetos observados (**microscopios fotónicos y electrónicos**).

Por ello una vez ya obtenido y con el rotulado debido de las muestras estas fueron transportadas al laboratorio del área de patología del hospital regional. La

Técnica Histológica abarca varios procedimientos a los que se somete un tejido para proporcionar los cortes como se conocen, montados bajo un cubre objeto con imágenes de estructuras contrastadas, para su estudio bajo microscopía óptica o electrónica. Para la obtención de cortes para observar a microscopio, hay que seguir un protocolo en el que se incluye la obtención de la muestra, su corte y montaje:

2.6.2. TRANSPORTE DE LA MUESTRA.

Valmi (2011) Menciona que para empezar con la técnica histológica se debe obtener una muestra del tejido el cual ya fue debidamente extraído, conservado y rotulado para luego ser transportado a las instalaciones del hospital regional una vez ya en el hospital las muestras estas serán tratadas mediante una técnica manual el cual tendrá el siguiente esquema

Formol al 10% por 24 horas

Alcohol etílico 70⁰ por un tiempo de 1.5 horas (tres repeticiones)

Alcohol etílico absoluto 99.7⁰ por 1.5 horas (tres repeticiones)

Xilol por 1 hora (dos veces)

Parafina por 1 hora (dos veces)

Una vez transportada la muestra es llevada al laboratorio para que sea procesada mediante dos técnicas siguientes:

**•ESQUEMÁS DE TIEMPO PARA LA DESHIDRATACION, ACLARAMIENTO
E INCLUSION EN PARAFINA**

Valmi (2011) menciona que el primer tipo de evaluación es un esquema de 18 horas en equipo automatizado, el cual presenta el siguiente procedimiento:

- Formol al 10%-----2 horas
- Frasco 1 de alcohol etílico 70⁰-----2 horas
- Frasco 2 de alcohol etílico 70⁰-----2 horas
- Frasco 3 de alcohol etílico 70⁰-----2 horas
- Frasco 1 de alcohol absoluto 99.7⁰-----2 horas
- Frasco 2 de alcohol absoluto 99.7⁰-----2 horas
- Frasco 3 de alcohol absoluto 99.7⁰-----2 horas
- Frasco 1 de Xilol-----1 hora
- Frasco 2 de Xilol-----1 hora
- Parafina 1-----1 hora
- Parafina 2-----1 hora

Valmi (2011) por motivos de no contar con equipos automatizado este procesamiento del tejido lo realizamos en forma manual que nos da resultados aceptables siendo el siguiente (este procedimiento es el que se usó en las muestrreas):

- Formol al 10%-----24 horas

- Frasco 1 de alcohol etílico 70⁰-----1.5 horas
- Frasco 2 de alcohol etílico 70⁰-----1.5 horas
- Frasco 3 de alcohol etílico 70⁰-----1.5 horas
- Frasco 1 de Alcohol absoluto 99.7⁰-----1.5 horas
- Frasco 2 de Alcohol absoluto 99.7⁰-----1.5 horas
- Frasco 3 de Alcohol absoluto 99.7⁰-----1.5 horas
- Frasco 1 de Xilol-----1 hora
- Frasco 2 de Xilol-----1 hora
- Parafina-----1 hora
- Parafina-----1 hora

2.6.3. FIJACIÓN.

Montalvo (2010) describe que este es un proceso que cuya finalidad al usarlo es determinar la vida de la célula e impedir las modificaciones post mortem que pueda sufrir la célula, manteniendo la estructura morfológica de células y tejidos sin que ocurran cambios notables en ellos, y esto se consigue inmovilizando (por coagulación o precipitación) las moléculas proteínicas e inhibiendo principalmente las enzimáticas haciéndolas insolubles. Esta acción garantiza la integridad de las células y tejidos, y esto se consigue mediante agentes químicos denominados fijadores. Así el formol es la sustancia elegida y de mayor uso en los laboratorios que realizan técnicas histológicas y para ello se usa el formol al 10% (osea una solución de 10% de formol con 90% de agua); **Valmi (2011)** ya también dice que este proceso se refiere al tratamiento del tejido con sustancias químicas, de manera que

mantenemos las células con las propiedades intactas lo mejor posible. Esto se logra al inactivar ciertas enzimas celulares que de otra manera iniciarían la autólisis y llevarían a la degeneración post mortem. La fijación mantiene las estructuras al estimular la formación de enlaces cruzados entre las proteínas.

2.6.4. DESHIDRATACION.

Para **Montalvo (2010)** y **Valmi (2011)** esta significa extraer o remover el agua de los tejidos fijados, y esta debe ser completa porque de lo contrario el solvente no actúa, **Valmi (2011)** afirma que el mejor agente para este proceso es el alcohol etílico; **Montalvo (2010)** por ello se sumergen en alcohol etílico y se sigue la secuencia, tiempos y proporciones, **Valmi (2011)** la deshidratación se logra mejor utilizando alcoholes de menor a mayor concentración siguiente:

- Frasco 1 de alcohol etílico al 70%-----12 horas
- Frasco 2 de alcohol etílico al 70%-----12 horas
- Frasco 1 de alcohol etílico al 95%-----1 hora
- Frasco 2 de alcohol etílico al 95%-----1 hora
- Frasco 1 de alcohol etílico al 100% -----1 hora
- Frasco 2 de alcohol etílico al 100% -----1 hora

2.6.5. ACLARAMIENTO O DIAFANIZACIÓN (DESALCOHOLIZACIÓN).

Montalvo (2010) dice que las muestras se encuentran totalmente embebidas en alcohol etílico absoluto, pero la parafina no es soluble en alcohol por ello es necesario reemplazarlas por sustancias que sean capaces simultáneamente de mezclarse con el alcohol y disolverse en parafina así es que se uso la parafina; **Valmi (2011)** comenta que este proceso permite que el alcohol de los tejidos sea reemplazado por un líquido que disuelva la parafina con la cual el tejido va a ser impregnado. Además muchas de estas sustancias tienen la propiedad de volver transparente los tejidos; el solvente más usado para la parafina es el xilol que también la proporción en relación con la muestra debe de ser 10 veces el volumen del tejido, pero como una dificultad del proceso es cuando la deshidratación no es completa, el xilol toma un aspecto lechoso cuando se le añade el tejido

Montalvo (2010) el proceso de diafanización se realiza de la siguiente manera

- Alcohol absoluto (50%) – xilol (50%)-----1 hora
- Fraco 1 de xilol -----1 hora
- Fraco 2 de xilol -----1 hora

2.6.6. INCLUSIÓN EN PARAFINA.

Montalvo (2010) dice que la parafina es un hidrocarburo saturado proveniente de la destilación del petróleo, que generalmente son sustancias solidas a

temperatura ambiente, como propiedad de la parafina es que esta hierve a 300 °C; ya también **Valmi (2011)** dice que este proceso comprende la impregnación de los tejidos con un medio que llene todas las cavidades naturales, y que proporcione una consistencia firme necesaria para hacer los cortes bien delgados sin provocar distorsión, **Montalvo (2010)** menciona que el tiempo de permanencia de la muestra dentro del recipiente de parafina dependerá de la naturaleza del tejido y el tamaño de la muestra y sugiere los siguientes pasos;

- Primer baño de parafina -----1 a 1.5 hora
- Segundo baño de parafina -----1 a 1.5 hora
- Tercer baño de parafina -----30 a 60 minutos

2.6.7. MOLDES PARA BLOQUES.

Montalvo (2010) la formación de bloques de parafina se efectúa empleando moldes de diferentes materiales, áreas y profundidades; los cuales pueden ser de papel metal o plásticos; en este caso **Valmi (2011)** menciona que actualmente utilizan moldes plásticos para inclusión (cassetter) que consiste en una base de plástico en la cual se incluye la pieza tisular. Luego se pone encima una tapa de plástico **Montalvo (2010)** la muestra debe estar correctamente orientada para facilitar la obtención de los cortes

2.6.8. CORTE DE LOS TEJIDOS.

Montalvo (2010) dice que en esta etapa los tejidos y la parafina integran un solo bloque que contiene la dureza y consistencia suficiente para obtener secciones delgadas y transparentes de nuestras muestras, las secciones delgadas o cortes se obtienen usando instrumentos mecánicos diseñados para que en forma más o menos automática seccione el bloque de parafina en cortes delgados y de grosor uniforme; el instrumento usado se denomina micrótopo; **Valmi (2011)** dice que este instrumento es un equipo rotatorio semiautomático que se utiliza para el corte donde el bloque se acerca, progresivamente a la cuchilla que se acerca con el filo hacia arriba rebajando progresivamente el tejido hasta conseguir el corte deseado. **Montalvo (2010)** menciona que el sistema de funcionamiento de este equipo consta de 4 mecanismos principales que son:

- Sujeción del bloque de parafina
- Sujeción de la navaja
- El filo de la navaja permite que el equipo seccione el bloque en cortes delgados y de grosor uniforme
- El avance del bloque es uniforme ya que se programa para obtener cortes precisos y del mismo diámetro

2.6.9. GROSOR DEL CORTE

Valmi (2011) menciona que el grosor del corte ideal es de 2 a 3 micras. Esto reduce la superposición de núcleos.

2.6.10. ORIENTACION DEL BLOQUE

Valmi (2011) esta debe ser correctamente ubicado en el micrótomo, para tener preparaciones de la superficie entra, libre de líneas, pliegues, o distorsión celular. Antes de seccionar el bloque, se debe examinarlo y establecer como debe ser cortado en el sujetador del bloque del micrótomo. Una vez que el bloque está seguro en el sujetador, iniciar el corte grueso, avanzando repetidamente el bloque manual mente obteniendo cortes, detenerse cuando la superficie del bloque entera es expuesta. Enfriar la cuchilla y el bloque brevemente con un tubo de hielo. Luego se procede a hacer cortes finos sucesivos que forman una cinta de tejido, para la cual la manija debe ponerse a velocidad lenta. Colocar el corte fino en la superficie del baño de flotación.

2.6.11. FLOTACION.

Valmi (2011) dice que el baño de flotación debe ser calentado a pocos grados bajo el punto de fusión de la parafina. El uso de agua destilada en el baño ayuda a eliminar burbujas (puede usarse agua de caño).

- Ácido clorhídrico al 1%-----20.0 ml
- Agua de caño-----4000.0 ml

Agregar lentamente ácido al agua. Llevar la solución a ebullición. Enfriar y agregar al baño de flotación conforme se necesite. El hervido remueve el CO₂ del agua reduciendo la formación de burbujas de aire. El ácido clorhídrico al 1% previene la precipitación de sales minerales que ocurre luego que el CO₂ ha hervido.

2.6.12. ADHESIVOS PARA TEJIDOS.

Valmi (2011) El adhesivo más usado es la gelatina. También se utiliza albumina bovina. Se coloca una capa de albumina sobre la lámina en que se recoge el tejido del baño de flotación. En el laboratorio se utilizó albumina de huevo.

2.6.13. SECCION.

Valmi (2011) La muestra dentro del taco de parafina (flecha) es colocada en un brazo móvil que se desliza sobre una cuchilla fija. Este deslizamiento es producido rotando la manivela del micrótopo. El espesor del corte también puede ser ajustado entre 1 y 100 µm. Mientras la muestra incluida en la parafina se secciona se va formando una fina tira de cortes con parafina. Se observa que la cuchilla y el taco de parafina con la muestra fijada. Luego se separa cada corte de la tira y se coloca sobre el portaobjetos con una gota de agua. Para evitar los pliegues de la parafina se calienta levemente el portaobjetos y de esta forma el corte se extiende y adhiere

al portaobjetos. El portaobjetos es colocado sobre una plancha caliente para que se extienda y adhiera la sección al portaobjetos.

2.6.14. TINCION.

Montalvo (2010) Una vez ya obtenidos los cortes y los tejidos ya hayan sido adheridos a los portaobjetos estos están listos para ser coloreados; **Valmi (2011)** dice que la tinción de los cortes histológico permite estudiar y conocer las características físicas de los tejidos y las relaciones entre las células que los constituyen. **Montalvo (2010)** afirma que el proceso de coloración o tinción consiste en que una estructura celular o tisular adquiera especialmente un color bajo la acción de una sustancia colorante, y se considera que una estructura se a coloreado cuando al lavarse con el liquido que disuelve el colorante no se decolora; **Valmi (2011)** dice que se efectúa generalmente usando mezclas de sustancias químicas denominadas colorantes. Los colorantes usados se pueden clasificar como ácidos, básicos o neutros. Los componentes de los tejidos que se tiñen fácilmente con colorantes básicos se denominan basófilos, reciben el nombre de acidofilos aquellos que se unen a los colorantes ácidos. El azul de toluidina y el azul de metileno son ejemplos de colorantes básicos, así como la hematoxilina. Los componentes más importantes de los tejidos que reaccionan con los colorantes básicos son las nucleoproteínas y las glucosaminas glicano ácido, debido a los grupos ácidos ionizables que contienen. Colorantes ácidos tales como el Orange G. la Eosina y la fucsina ácida tiñen principalmente los componentes básicos de las proteínas citoplasmáticas

2.6.15. TINCION POR HEMATOXILINA Y EOSINA (H-E).

Montalvo (2010) dice que este tipo de coloración es de tipo más frecuente en el estudio de células y tejidos, a través de microscopio fotónico, donde el núcleo de la célula se colorea de azul; el citoplasma y material extracelular se colorea de diferentes tonos rosáceos; **Valmi (2011)** también aporta diciendo que en el servicio tradicionalmente utilizan el método Harris que es un método regresivo, pues tiñen todas las estructuras (núcleo, citoplasma, tejido conectivo) y es seguido por una decoloración controlada y "azuleamiento" para llegar al óptimo resultado de tinción nuclear, previo desparafinado. Para lo cual se introducen las láminas conteniendo los cortes en las siguientes sustancias:

Para **Valmi (2011)** el proceso de desparafinación es:

- Frasco 1 de xilol -----5 minutos
- Frasco 2 de xilol -----5 minutos

Y de hidratación es:

- Frasco 1 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 1 de alcohol corriente 95° -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol corriente 95° -----5 minutos

Procedimiento de coloración:

- Embeber las láminas en agua de caño
- Colorear con hematoxilina 3 a 4 minutos (según uso)
- Lavar con agua de caño por 1 a 2 segundos
- Introducir en alcohol ácido al 1% por 1 o 2 segundos
- Lavar con agua de caño por 1 a 2 segundos
- Introducir en agua amoniacal por 15 a 30 segundos
- Lavar con agua de caño
- Colorear con Eosina/phloxina por 30 segundos a 1 minuto
- Lavar con agua corriente
- Frasco 1 de alcohol corriente 95° -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol corriente 95° -----5 minutos
- Frasco 1 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 1 de xilol -----5 minutos
- Frasco 2 de xilol -----5 minutos

Para **Montalvo (2010)** el proceso de desparafinación es:

- Frasco 1 de xilol -----3 minutos
- Frasco 2 de xilol -----3 minutos

Y de hidratación es:

- Frasco 1 de alcohol absoluto (100°) -----3 minutos
- Frasco 2 de alcohol absoluto (100°) -----3 minutos
- Frasco 1 de alcohol corriente 95° -----3 minutos
- Frasco 2 de alcohol corriente 95° -----3 minutos
- Frasco 1 de alcohol corriente 70° -----3 minutos
- Frasco 1 de alcohol corriente 70° -----3 minutos
- Agua corriente-----5 minutos
- Agua destilada-----1 minuto
- Agua destilada-----1 minuto

Procedimiento de coloración:

- Henatoxina -----3 a 5 minutos
- Lavar con agua destilada -----1 minuto
- Lavar con agua destilada -----1 minuto
- Sumergir en alcohol ácido hasta que los núcleos y los componentes celulares sean los únicos teñidos
- Agua corriente-----2 minutos

Virar color azul empleando soluciones de:

- Agua amoniacal
- Solución de bicarbonato de sodio al 2%
- Carbonato de litio al 1%
- Lavar en agua corriente -----5 minutos
- Lavar en agua destilada -----1 minuto

- Lavar en agua destilada -----1 minuto
- Eosina -----3 a 5 minutos
- Deshidratar en baños crecientes de alcohol etílico
- Frasco 1 de alcohol de 70° -----1 minuto
- Frasco 2 de alcohol de 70° -----1 minuto
- Frasco 1 de alcohol de 95° -----1 minuto
- Frasco 2 de alcohol de 95° -----1 minuto
- Frasco 1 de alcohol de 100° -----1 minuto
- Frasco 2 de alcohol de 100° -----2 minuto

Diafanizar o aclarar con xilol:

- Frasco 1 de xilol -----1 minuto
- Frasco 2 de xilol -----2 minuto

2.616. MONTAJE.

Montalvo (2010) menciona que una vez concluida la tinción de los cortes estos se deben colocar en condición de protección y de poder usarlos infinidad de veces sin que se deterioren y para este fin se debe recurrir al último paso que es el montaje; y para este fin se debe de colocar una gota de una sustancia adherente diluida generalmente en xilol se usa resina natural de bálsamo de canada o resinas sintéticas y encima de ellos una laminilla cubreobjetos cuidando que no queden burbujas de aire entre la resina; de ahí se deja que el xilol evapore y la resina

adquiera solidez y para ello la placa se calienta ligeramente entre 45 °C y 50 °C durante 24 a 48 horas; **Valmi (2011)** menciona que este es el paso final de la preparación de las láminas es cubrir la porción que contiene el tejido con una lámina. Esto hace a la lámina permanente y permite el examen microscópico. Para fijar la lámina utilizaron resina sintética como el Entellan.

CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS

3.1. LUGAR DEL ESTUDIO.

El presente estudio se efectuó en las instalaciones del Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos C.I.C.A.S – LA RAYA de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, situado en el Distrito de Marangani, Provincia de Canchis, Región del Cusco.

Se halla comprendido entre:

- Latitud Sur : 14⁰⁰' – 15⁴⁵'
- Longitud Oeste : 69⁰⁰' – 75⁰⁰'
- Altitud : 4200 m.s.n.m.
- Precipitación pluvial : 365 mm
- Temperatura : 6.54 °C - 7.49 °C

Presentando temperaturas variadas ente 9 °C y 15 °C apreciando la temperatura más alta en el mes noviembre. La temperatura mínima varía entre 7 °C y 2.5 °C siendo su punto más bajo en el mes de junio; la precipitación pluvial está concentrada entre los meses de noviembre a marzo, la misma que varía entre los 90

y 200 mm/mes hallándose un promedio de precipitación anual de 365 mm (fuente. Estación meteorológica del Centro Experimental La Raya 1982)

3.2. DURACION.

El presente estudio duro 11 semanas.

3.3. MATERIALES.

3.3.1. MATERIALES DE CAMPO:

- Tubos vacutainer (50 uni.)
- Jeringa metálica (25 ml)
- Alcohol (96⁰ puro)
- Antibiótico (biomizona dorada 200 ml)
- Agujas metálicas
- Anestésico local (lidocaina)
- Estuche de cirugía menor
- Algodón
- Bisturís
- Soga
- Guantes
- Libreta de campo
- Mameluco

- Cámara digital
- Sacabocado de 0.4 cm de circunferencia
- Etiquetas de identificación
- Formol (10%)
- Rasuradora
- Tijeras

3.3.2. MATERIALES DE LABORATORIO:

- Micrótopo
- Microscopio (Moticimages plus 2.0 ml)
- Xilol
- Alcohol
- Parafina
- Porta objetos
- Cubre objetos
- El programa (motic-imagem)

3.3.3. MATERIAL BIOLÓGICO.

• Alpacas (24 animales) los cuales estuvieron distribuidos en las siguientes categorías:

CUADRO No 6 Cuadro de categorías, sexo y número de animales

Categoría	Sexo	Numero
Crias	Machos	4
	Hembras	4
Tuis	Machos	4
	Hembras	4
Adultos	Machos	4
	Hembras	4

3.4. METODO.

El método que se uso en el presente trabajo es el analítico explicativo ya que primero se proceso las muestras y luego fueron analizadas en el laboratorio y de ahí salieron resultados.

Es explicativo por que una vez obtenidos esos resultados, esto deberán de ser explicados y comparados con otros resultados que brindaron diferentes autores.

3.5. METODOLOGIA

3.5.1. OBTENCION DE MUESTRAS.

La técnica a usar fue la de Biopsia por perforación también se llama *punch*. Es la biopsia de piel, que se realiza con una cuchilla cilíndrica hueca que obtiene un cilindro de 2 a 4 milímetros, bajo anestesia local y un punto de sutura. Su finalidad es diagnóstica.

3.5.2. FORMA EN QUE SE REALIZA EL EXAMEN

Para el presente trabajo se siguió el siguiente procedimiento:

3.5.2.1. APLICACIÓN DE ANESTESIA

Se aplicó un medicamento insensibilizador (anestesia local) en el área de la operación (biopsia)

3.5.2.2. TOMA DE MUESTRA MEDIANTE BIOPSIA

La biopsia que se uso fue la percutánea donde el tejido fue extraído por punción a través de la piel, para el cual se uso un instrumento cilíndrico hueco llamado punch de diámetro de 4 mm de circunferencia en la cuchilla. La zona más propicia para la toma de muestra y a la vez la zona que presenta el grosor de piel promedio es a la altura del costillar tal como se explica en la bibliografía. Selección de los animales tanto por edad y sexo según los requerimientos de la presente tesis para esta oportunidad se contaron con 24 animales los cuales estuvieron distribuidos de la forma siguiente que se indica el (cuadro No 6)



FOTOGRAFIA No.- 7: CAPTURA E INMOVILIZACIÓN DE LOS ANIMALES

Se hizo la sujeción e inmovilización de la alpaca dejando al descubierto el flanco izquierdo para la obtención de la muestra.



FOTOGRAFIA No.-8: CORTE DE LA FIBRA

Seguidamente se procedió al corte de la fibra del área seleccionada para la extracción de la muestra



FOTOGRAFIA No.-9: ANESTESIADO

De ahí se procedió a la sensibilización con anestesia local (lidocaína) del área de la biopsia para la cual se uso 2 ml en adultos y 1.5 ml en tuis y el proceso de sensibilización fue colocado en tres puntos alrededor de la zona de extracción de la muestra



FOTOGRAFIA No.-10: EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA

Una vez ya sensibilizada la zona, se procedió a extraer la muestra mediante un sacabocados; ya extraída la muestra, se procedió a colocar de inmediato en los tubos vacuteiner previamente llenado con formol al 10%



FOTOGRAFIA No.-11: SUTURADO

Luego se procedió a suturar la zona de biopsia y posteriormente se desinfecto



FOTOGRAFIA No.-12: COLOCADO DE ANTIBIOTICO

Una vez suturado se procedió a desinfectar la zona y en seguida se coloco un antibiótico, este proceso solo se efectuó a los tuis y adultos para prevenir alguna infección post-operatorio



FOTOGRAFIA No.-13: ROTULADO DE LA MUESTRAS

Luego se procedió a rotular e identificar debidamente la muestra

Solo se colocó anestesia y antibiótico a los adultos y tuis, ya que a ellos se les extrajo las muestras en vivo más no ocurrió con las crías, para este caso se tuvo que esperar a que estas murieran de forma natural, por no tener autorización por motivos netamente técnicos, este proceso podría ocasionar debilidad, dañar e incluso provocar la muerte del animal; por cuyo motivo se vio por conveniente espera a que estos murieran de causas naturales para así prevenir y evitar la muerte de las crías

3.5.3. MONTADO DE MUESTRA

Este procedimiento se realizó en el Laboratorio de Patología del Hospital Regional, comprende las siguientes etapas.

3.5.3.1. DESHIDRATACIÓN, ACLARAMIENTO Y MONTADO EN PARAFINA

Se realizó el siguiente procedimiento.

- Formol al 10%-----2 horas
- Frasco 1 de alcohol etílico 70⁰ -----2 horas
- Frasco 2 de alcohol etílico 70⁰ -----2 horas
- Frasco 3 de alcohol etílico 70⁰ -----2 horas
- Frasco 1 de alcohol absoluto 99.7⁰-----2 horas
- Frasco 2 de alcohol absoluto 99.7⁰-----2 horas
- Frasco 3 de alcohol absoluto 99.7⁰-----2 horas
- Frasco 1 de xilol-----1 hora
- Frasco 2 de xilol-----1 hora
- Parafina-----1 hora
- Parafina-----1 hora

3.5.3.2. CORTE DE TEJIDO

Aquí se uso el micrótopo para obtener las muestras de tejido de un diámetro de 2 micras de espesor y ser puestos en placas porta objetos

3.5.3.3. TINCIÓN

Aquí se uso la tinción por el método de hematoxina y eosina (H-E) y se siguió el proceso siguiente:

3.5.3.3.1. DESPARAFINACION

- Frasco 1 de xilol -----5 minutos
- Frasco 2 de xilol -----5 minutos

3.5.3.3.2. HIDRATACIÓN

- Frasco 1 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 1 de alcohol corriente 95° -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol corriente 95° -----5 minutos

3.5.3.3.3. COLORACIÓN

- Embeber las láminas en agua de caño
- Colorear con hematoxilina 3 a 4 minutos (según uso)
- Lavar con agua de caño por 1 a 2 segundos
- Introducir en alcohol ácido al 1% por 1 o 2 segundos
- Lavar con agua de caño por 1 a 2 segundos
- Introducir en agua amoniaca por 15 a 30 segundos
- Lavar con agua de caño
- Colorear con Eosina/phloxina por 30 segundos a 1 minuto
- Lavar con agua corriente

- Frasco 1 de alcohol corriente 95° -----5 minutos
- Frasco 2 de alcohol corriente 95° -----5 minutos
- Frasco 1 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 1 de alcohol absoluto (100°) -----5 minutos
- Frasco 1 de xilol -----5 minutos
- Frasco 2 de xilol -----5 minutos

3.5.3.4. MONTAJE

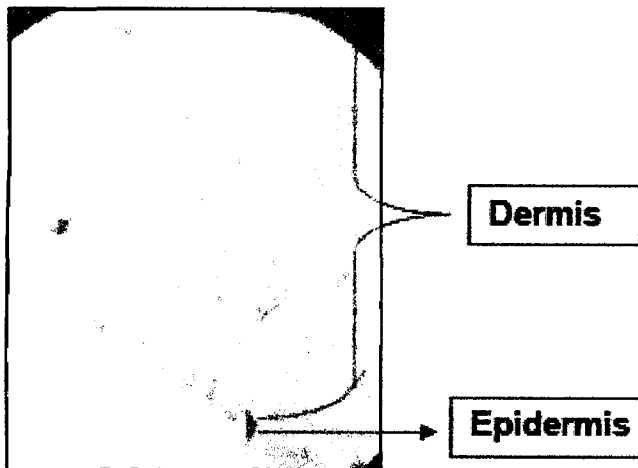
Se colocó resina natural de bálsamo de Canadá como sustancia adherente a la placa cubreobjetos y luego se calentó la placa para que la resina adquiriera solidez.

3.5.4. EVALUACION AL MICROSCOPIO.

3.5.4.1. PRE ANALISIS.

En este caso se realizó una pre evaluación para verificar la viabilidad del trabajo, las fotos de la pre evaluación fueron hechas en muestras de piel humana las cuales fueron facilitadas por el HOSPITAL ESSALUD del área de patología donde el doctor encargado del área es el Dr. Acurio Quien facilitó las muestras y dio algunos alcances valiosos para la evaluación y procesos de las muestras y el estudio correspondiente.

FOTOGRAFIA No.-14: MUESTRA DE PIEL HUMANA VISTA AL MICROSCOPIO



En la presente FOTOGRAFIA se puede apreciar una muestra de piel humana donde se puede distinguir claramente dos capas de la piel que son la epidermis y la dermis ya que en humanos no existe la tercera capa grasosa de hipodermis la cual se incluirán en los datos de la tesis bueno como dato para la tesis podre decir que la dimensión de ambas juntas fue de menos de 1 milímetro el cual presentara un gran reto para la tesis

3.5.4.2. ANALISIS DE LAS MUESTRAS.

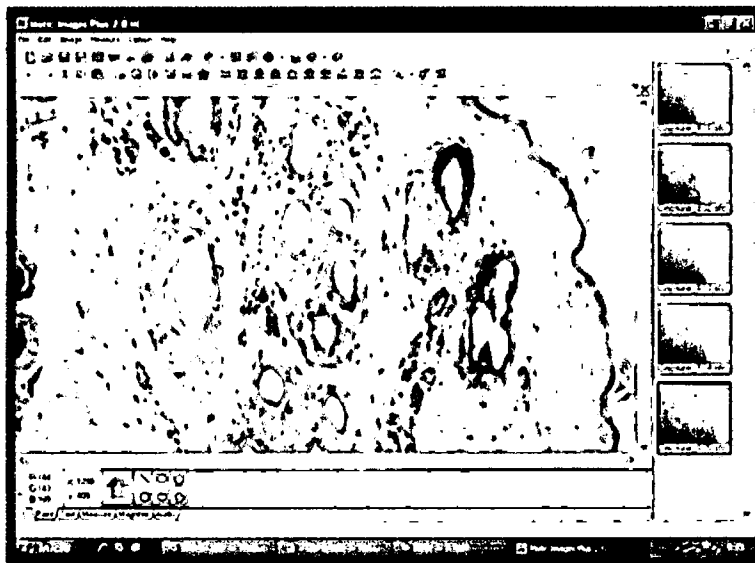
Para el análisis de las muestras se tuvo que viajar al Centro de Investigación en Camélidos Andinos Sudamericanos C.I.C.A.S. LA RAYA – CUSCO lugar donde cuentan con equipos especiales y específicos para el análisis de las muestras tales como el microscopio electrónico que pasa las imágenes a la computadora el cual cuenta con un programa (Moticimages plus 2.0 ml) este ayudó mucho en el procesado de mis muestras y la medición de las mismas, que se nesesario para este fin.

Una vez ya procesadas las muestras y puestas en porta objetos estas fueron llevadas al C.I.C.A.S. - LA RAYA para recién medir los tamaños de cada uno de las capas de la piel de alpaca por lo que se siguió los pasos:

- Primero: se obtuvo las imágenes del microscopio.
- Segundo: se procedió a insertar las imágenes en el programa.

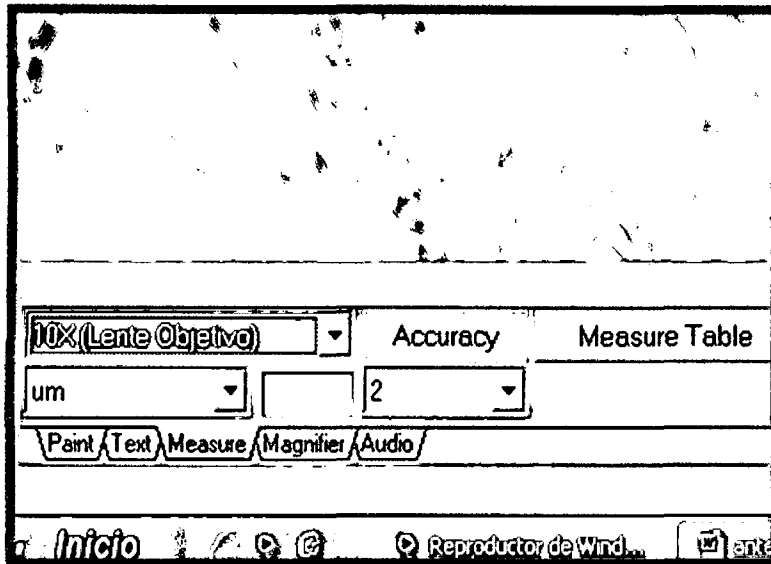
- Tercero se calibra el programa según los requerimientos que exige la tesis.
- Cuarto se procedió a realizar las mediciones de cada una de las capas.
- Quinto la información que se obtuvo se almaceno en una carpeta.
- Sexto los datos que se hallaron fueron consolidados en Excel para así poder sacar resultados según se requiera.

Para este proceso se siguió el procedimiento:



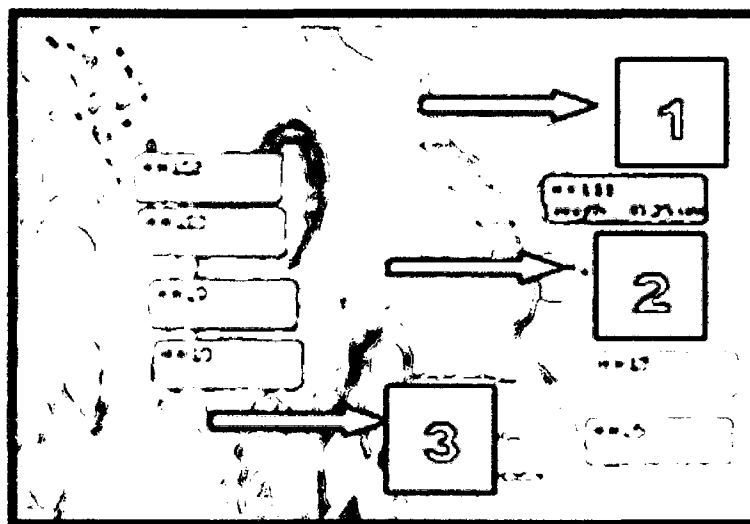
FOTOGRAFIA No.-15: CARGA DE LAS IMÁGENES

Una vez abierto el programa se procedió a cargar las imágenes desde el microscopio previamente calibrado



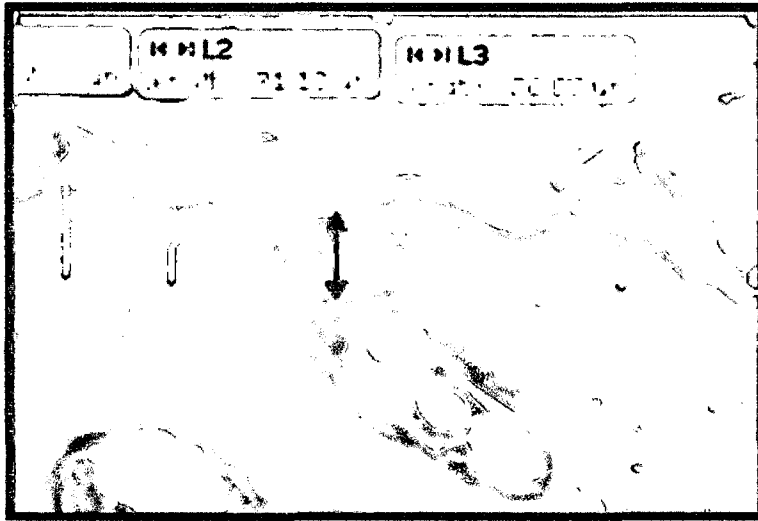
FOTOGRAFIA No.-16: CALIBRADO DEL PRORAMA

Una vez capturadas las fotos se procedio a calibrar el programa de la siguiente forma: lente objetivo 10x; unidad de medida micras (μm) y con 2 decimales; tal como se observa en la foto 17.



FOTOGRAFIA No.-17: FOTOGRAFIA DE LA EPIDERMIS, CAPA PAPILAR DE LA DERMIS Y PARTE DE LA DERMIS

En la siguiente fotografia se ven tres de las primeras capas bien definidas; en la parte derecha se tienen al (1) capa epidérmica de la piel, en la parte central (2) la capa papilar de la dermis y en la parte izquierda (3) una parte de la capa dermis en las siguientes imágenes se detallaran de mejor manera:



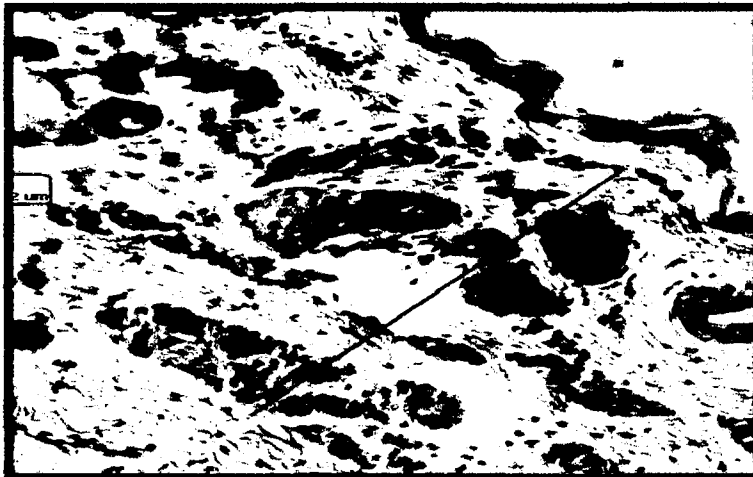
FOTOGRAFIA No.-18: EPIDERMIS

La flecha en negro demarca la capa de la epidermis de la piel de alpaca, la cual varia ya que en toda su longitud presenta ondulaciones las cuales serán medidas más adelante, en esta capa se pueden ver otras subcapas pero con lentes objetivos de mayor alcance el cual también puede ser motivo de investigación.



FOTOGRAFIA No.-19: CAPA PAPILAR DE LA DERMIS

La flecha en negro demarca la capa papilar de la dermis de la piel de alpaca la que es una extensión y forma parte de la dermis y es una zona muy bien definida que también es posible medir.



FOTOGRAFIA No.-20: DERMIS

En la presente FOTOGRAFIA tenemos la capa dermis completa la que presenta células tal como se observara en las FOTOGRAFIAS (23, 24, 25)



FOTOGRAFIA No.-21: CÉLULAS DE LA DERMIS CON NUCLEO PEQUEÑO

Esta es una de tres tipos de células que se encuentran en la dermis propiamente dicha la característica es que los núcleos de las células son muy pequeñas en comparación con las que sigue; pero en la fotografía se pudo observar que en la parte superior derecha hay un agrandamiento ligero en la célula.



FOTOGRAFIA No.-22: CÉLULAS DE LA DERMIS CON NUCLEO MEDIANO

Células de la dermis con núcleo mediano o semi completo las cuales son un poco más oscura que la anterior; donde el núcleo se engrosa un poco más y casi cubre toda la célula.



FOTOGRAFIA No.-23: CÉLULAS DE LA DERMIS CON NUCLEO COMPLETO

En la siguiente fotografía se observa las células de la dermis con núcleo completo los cuales son completamente oscuras donde el núcleo se engrosa en su totalidad y cubre toda la célula; de esas células es de donde nacen los folículos pilosos (en este caso es la fibra).



FOTOGRAFIA No.-24 HIPODERMIS

En la presente fotografia tenemos la capa hipodermis de la piel la que no presenta células tal como se observa, ya que es una cubierta de grasa que está presente en todas las pieles, esta capa no antecedentes de haber sido medido.

Measure Table	Options		
Length	Width	Height	Area
L1	85.73 um		
L6	81.52 um		
L7	17.65 um		
L8	22.69 um		
L9	26.06 um		
L10	30.25 um		
L11	18.51 um		
L12			

Measure Table

FOTOGRAFIA No.-25: CUADRO DE RESULTADOS

El programa una vez hecha las mediciones nos da los resultados finales los cuales son colocados en un cuadro para luego estos ser guardados y posteriormente procesados mediante el programa “The SAS System for Windows V8”

Los datos obtenidos fueron ordenados en un cuadro de Excel.

CUADRO 7: CLASIFICACION DE CADA TRATAMIENTO

Caracteres	Numero	Clasificación
Edad	1	crías
Edad	2	tuis
Edad	3	adultos
Sexo	1	machos
Sexo	2	hembra
Animal	1	1 ^{er} animal
Animal	2	2 ^{do} animal
Animal	3	3 ^{er} animal
Animal	4	4 ^{to} animal

3.5.5. DISEÑO ESTADÍSTICO

En el presente estudio se planteo un Arreglo Factorial en un Bloque Completamente al Azar (BCA)

Para este análisis se uso el siguiente modeloo estadístico;

$$Y_{ijk} = \mu + \text{cla}_i + \text{sex}_j + (\text{cla} * \text{sex})_{ij} + e_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable de respuesta de la i-ésima, j-ésima, k-ésimaunidad experimental de un (BCA)

μ = Media general de las observaciones

cla_i = Efecto de la clase (cría, tuis, adultos)

sex_j = Efecto del sexo (macho, hembra)

(cla * sex)_{ij} = Efecto de la interacción clase X sexo

e_{ijk} = error experimental

Se determino la estadística descriptiva de los datos utilizando el procedimieto univariante del SAS, de igual forma se determinó la normalidad de datos a través del test de kolmogrov – Smirnov.

Los datos se analizaron en un arreglo factorial en bloques completamente al azar, según modeloo antes señalado. Para ello se empleo el procedimiento GLM del SAS, la comparación de medias se realizó con la prueba de Duncan.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. EPIDERMIS

Se han evaluado 19080 medidas de la epidermis de la piel de alpacas; en lo concerniente al sexo, se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre sexos (anexo 2, 3 y 4), teniendo los machos (con $31.51 \mu\text{m}$) la epidermis más gruesa que las hembras ($28.65 \mu\text{m}$); (cuadro 8) estos resultados no son similares a los reportados por Torres (38) quién ha encontrado que las alpacas tienen la epidermis en un diámetro de $60 \mu\text{m}$; Tampoco por los reportados por Lacolla (38) quien reporta el espesor de la epidermis a la altura de la costilla de guanacos ($17.9 \mu\text{m}$); en llamas ($21.3 \mu\text{m}$); en vicuñas ($17.0 \mu\text{m}$) o en cruzas ($18.4 \mu\text{m}$) como se observa en el cuadro 2

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor de la epidermis de machos y hembras no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad son bastante elevados, lo que nos indica una gran variabilidad entre ambos sexos siendo la epidermis de los machos superior al de las hembras en $2.8611 \mu\text{m}$.

Cuadro No.-8: Efecto del sexo en el grosor de la epidermis de alpacas

Sexo	N	Promedio (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Hembras	10440	28.6471 b	14.7635	51.5358	217.9620	<0.0100
Machos	8640	31.5082 a	17.5862	55.8146	309.2751	<0.0100
Total	19080	29.9467	16.1679	53.9888	261.4001	<0.0100

Letras distintas ($P < 0.01$).

Se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre clases de alpacas (anexo 2, 5, 6 y 7), teniendo los animales adultos ($36.56 \mu\text{m}$) mayor grosor de la epidermis que los tuis ($29.73 \mu\text{m}$) y crías ($25.06 \mu\text{m}$) (cuadro 9), el resultado encontrado es esperado ya que los animales a medida que aumentan de edad engrosan la epidermis; pero estos datos comparándolos con los registrados por Flores (33) quien describe en el cuadro 4 lo siguiente, que el promedio de epidermis encontrado en vicuñas adultas en pecho es de ($17.34 \mu\text{m}$) y espalda de ($12.4 \mu\text{m}$) los cuales son mucho menores a los de adultos promedio reportados en el trabajo; de igual manera ocurre en jóvenes donde tampoco hay una similitud en los datos de epidermis ya que Flores (33) reporta que la epidermis de alpacas en juveniles a la altura del pecho es ($16.32 \mu\text{m}$) y a la altura de espalda es de ($12.2 \mu\text{m}$) donde se aprecia datos muy bajos en comparación de los presentados en el trabajo con un promedio de epidermis en tuis de ($29.73 \mu\text{m}$); la diferencia se puede deber a que estas son dos especies diferentes y también pueden diferenciarse por los factores en los que viven.

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor de la epidermis de crías, tuis y adultos no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad son bastante elevados, lo que nos indica una gran variabilidad entre cada clase siendo la dermis de los adultos superior al de los tuis en $6.8329 \mu\text{m}$ y al de las crías en $11.5000 \mu\text{m}$; también se puede apreciar que los tuis superan en unos $4.6671 \mu\text{m}$ en relación a las crías

Cuadro No.-9: Efecto de la clase en el grosor de la epidermis de alpaca

Clase	N	Promedio (µm)	DS (µm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crias	7560	25.0621 c	12.5314	50.0011	157.0353	<0.0100
Tuis	5760	29.7292 b	13.4006	45.0755	179.5767	<0.0100
Adultos	5760	36.5621 a	20.1227	55.0369	404.9227	<0.0100
Total	19080	29.9467	16.1679	53.9888	261.4001	<0.0100

Letras distintas (P<0.01)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas (P<0.01), en la interacción de clase x sexo (anexos 2, 8, 9, 10, 11, 12 y 13) siendo los adultos machos (35.97 µm) y hembras (37.16 µm) superiores a los demás (cuadro 10)

Cuadro No.-10: Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la epidermis de alpaca

CARÁCTER.	N	Promedio (µm)	DS (µm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crias hembras	4680	23.7332 c-2	10.2172	43.0503	104.3909	<0.0100
Crias machos	2880	27.2219 c-1	15.3333	56.3273	235.1113	<0.0100
Tuis machos	2880	31.3366 b-1	15.6973	50.0925	246.4048	<0.0100
Tuis hembras	2880	28.1220 b-2	10.3751	36.8931	107.6422	<0.0100
Adulto macho	2880	35.9667 a-1	20.2051	56.1773	408.2478	<0.0100
Adulto hembra	2880	37.1576 a-2	20.0257	53.8939	401.0288	<0.0100
TOTAL	19080	29.9467	16.1679	53.9888	261.4001	<0.0100

Letras distintas (P<0.01)

4.2 CAPA PAPILAR DE LA DERMIS

Se han evaluado 19080 medidas de la capa papilar de la dermis de la piel de alpacas; en lo concerniente al sexo, se ha encontrado diferencias altamente

significativas ($P < 0.01$) entre sexos (anexo 14, 15 y 16), teniendo los machos la capa papilar de la dermis más gruesa que las hembras (cuadro 11); estos resultados no son similares a los reportados por Torres (38) quién ha encontrado que las alpacas tienen la capa papilar de la dermis en un diámetro de 240 μm el cual comparados con los datos promedio reportados en el trabajo (102.10 μm) no existe similitud ya que hay una diferencia de (137.9 μm) el cual es más del doble del proporcionado en mi trabajo.

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor de la capa papilar de la dermis de machos y hembras no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad son bastante elevados, lo que nos indica una gran variabilidad entre ambos sexos siendo la capa papilar de la dermis de los machos superior al de las hembras en 17.2377 μm .

Cuadro No.-11: Efecto del sexo en el grosor de la capa papilar de la dermis de alpacas

Sexo	N	Promedio (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Hembras	10440	94.2925 b	58.4500	61.9880	3416.4076	<0.0100
machos	8640	111.5302 a	79.9662	71.6991	6394.5869	<0.0100
Total	19080	102.0983	69.5585	68.1289	4838.3798	<0.0100

Letras distintas ($P < 0.01$)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre clase de alpacas (anexo 14, 17, 18 y 19), teniendo los animales adultos (146.86 μm) mayor grosor de la capa papilar de la dermis que los tuis (106.00 μm) y crías (65.02 μm) (cuadro 12), el resultado encontrado es esperado ya que los animales a medida que aumentan de edad engrosan la capa papilar de la dermis.

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor de la capa papilar de la dermis de crías, tuis y adultos no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad son bastante elevados, lo que nos indica una gran variabilidad entre cada clase siendo la capa papilar de la dermis de los adultos superior al de los tuis en 40.8585 μm y al de las crías en 81.8431 μm ; también se puede apreciar que los tuis superan en unos 40.9846 μm en relación a las crías

Cuadro No.-12: Efecto de la clase en el grosor de la capa papilar de la dermis de alpaca

Clase	N	Promedio (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crías	7560	65.0182 c	36.0319	55.4182	1298.2983	<0.0100
Tuis	5760	106.0028 b	58.4001	55.0930	3410.5766	<0.0100
adultos	5760	146.8613 a	84.2032	57.3352	7090.1764	<0.0100
total	19080	102.0983	69.5585	68.1289	4838.3798	<0.0100

Letras distintas ($P < 0.01$)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), en la interacción de clase x sexo (anexos 14, 20 21, 22, 23, 24 y 25) siendo los adultos machos (168.35 μm) y hembras (125.37 μm) diámetros que son superiores a los demás (cuadro 13).

Cuadro No.-13: Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la capapapilar de la dermis de alpaca

CARÁCTER.	N	Promedio (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZ A	TEST K-S
Crías hembr.	4680	64.0071 c-2	32.3019	50.4662	1043.4155	<0.0100
Crías machos	2880	66.6614 c-1	41.3355	62.0082	1708.6263	<0.0100
Tuis machos	2880	99.5749 b-1	53.5850	53.8138	2871.3566	<0.0100
Tuis hembras	2880	112.4308 b-2	62.1958	55.3192	3868.3162	<0.0100
Adulto mach.	2880	168.3544 a-1	96.0272	57.0387	9221.2200	<0.0100
Adulto hemb.	2880	125.3682 a-2	63.5403	50.6829	4037.3703	<0.0100
total	19080	102.0983	69.5585	68.1289	4838.3798	<0.0100

Letras distintas ($P < 0.01$)

4.3. DERMIS

Se han evaluado 19080 medidas de la dermis de la piel de alpacas; en lo concerniente al sexo, se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre sexos (anexo 26, 27 y 28), teniendo los machos (1174.89 μm) la dermis más gruesa que las hembras (1059.61 μm) (cuadro 14); estos resultados no son similares a los reportados por Torres (38) ya que son tamaños superiores a los reportados por el autor quien afirma que las alpacas tienen la dermis en un diámetro de 895 μm .

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor de la dermis de machos y hembras no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad son medianamente elevados, lo que nos indica una gran variabilidad entre sexos siendo la dermis de los machos superior al de las hembras en 115.5781 μm

Cuadro No.-14: Efecto del sexo en el grosor de la dermis de alpacas

sexo	N	Promedio (µm)	DS (µm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Hembras	10440	1059.3083 b	358.9858	33.8887	128870.7850	<0.0100
Machos	8640	1174.8864 a	284.6810	24.2305	81043.2548	<0.0100
total	19080	1111.6455	332.4420	29.9054	110517.6790	<0.0100

Letras distintas (P<0.01)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas (P<0.01) entre clase de alpacas (anexo 26, 29, 30 y 31), teniendo a los tuis (1236.58 µm) mayor grosor de la dermis que los adultos (1151.84 µm) y crías (985.83 µm) (cuadro 15), el resultado encontrado no es el esperado ya que los animales a medida que aumentan de edad engrosan la dermis, pero en este caso engrosan y después tiende a disminuir cuando son adultos. Pero cuando lo comparamos con los datos de Flores (33) se puede apreciar que los promedios de dermis en adultos; en pecho con un promedio de (1124.55 µm) el cual se aproxima al obtenido en el trabajo en referencia a dermis de adultos, y en espalda de (859.85 µm) el cual no tiene ninguna similitud con mis datos; ahora comparando los datos de jóvenes reportados por Flores (33) los cuales son en pecho (1036.53 µm) y en espalda (836.72 µm); comparándolos con los datos del presente trabajo no hay similitud ya que ambos son datos por debajo de los promedios de mi tesis

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor dermis de crías, tuis y adultos no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad no son muy elevados, lo que nos indica una variabilidad moderada entre cada clase siendo la dermis de los tuis superior al de los adultos en 84.7479 µm y al de las crías en 250.7516 µm; también se puede apreciar que los adultos superan en unos 166.0037 µm en relación a las crías

Cuadro No.-15: Efecto de la clase en el grosor de la dermis de alpaca

Clase	N	Promedio (µm)	DS (µm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crias	7560	985.8326 c	258.7188	26.2437	66935.4287	<0.0100
Tuis	5760	1236.5842 b	294.3002	23.7994	86612.5844	<0.0100
Adultos	5760	1151.8363 a	391.9927	34.0320	153658.2490	<0.0100
Total	19080	1111.6455	332.4420	29.9054	110517.6790	<0.0100

Letras distintas (P<0.01)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas (P<0.01), en la interacción de clase x sexo (anexos 26, 32, 33, 34, 35, 36 y 37) siendo los tuis machos y hembras superiores a los demás (cuadro 16)

Cuadro No.-16: Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la dermis de alpaca

CARACTERÍ	N	Promedio (µm)	DS (µm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crias hemb.	4680	923.2291 c-2	231.3580	25.0597	53526.5284	<0.0100
Crias mach.	2880	1087.5634 c-1	268.3792	24.6771	72027.3985	<0.0100
Tuis mach.	2880	1258.4913 b-1	244.8731	19.4577	59962.8404	<0.0100
Tuis hemb.	2880	1214.6771 b-2	335.1600	27.5925	112332.2380	<0.0100
Adulto mac.	2880	1178.6045 a-1	310.7440	26.3654	96561.8332	<0.0100
Adulto hem.	2880	1125.0681 a-2	457.5745	40.6708	209374.4640	<0.0100
total	19080	1111.6455	332.4420	29.9054	110517.6790	<0.0100

Letras distintas (P<0.01)

4.4. HIPODERMIS

Se han evaluado 17280 medidas de la hipodermis de la piel de alpacas; en lo concerniente al sexo, se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre sexos (anexo 38, 39 y 40), teniendo los machos ($340.88 \mu\text{m}$) la hipodermis más gruesa que las hembras ($335.31 \mu\text{m}$); bueno en este caso no se tiene información con respecto al tamaño de la hipodermis ya que no le dieron la debida importancia a esta parte de la piel (cuadro 17)

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor de la hipodermis de machos y hembras no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad son medianamente elevados, lo que nos indica una gran variabilidad entre sexos siendo la hipodermis de los machos superior al de las hembras en $5.5698 \mu\text{m}$

Cuadro No.-17: Efecto del sexo en el grosor de la hipodermis de alpacas

sexo	N	Promedio (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Hembras	8640	335.3096 b	183.0434	54.5894	33504.8964	<0.0100
Machos	8640	340.8794 a	155.4972	45.6165	24179.3743	<0.0100
Total	17280	338.0945	169.8476	50.2367	28848.2222	<0.0100

Letras distintas ($P < 0.01$)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre clase de alpacas (anexo 38, 41, 42 y 43), teniendo los animales tuis ($444.33 \mu\text{m}$) mayor grosor de la dermis que los adultos ($375.32 \mu\text{m}$) y crías ($194.63 \mu\text{m}$) (cuadro 18), el

resultado encontrado no es el esperado ya que los animales a medida que aumentan de edad tienden a engrosar la hipodermis.

De acuerdo al test de normalidad de Kolmogorov – Smirnov, el grosor hipodermis de crías, tuis y adultos no muestra una distribución normal, además los coeficientes de variabilidad no son muy elevados, lo que nos indica una variabilidad moderada entre cada clase siendo la hipodermis de los tuis superior al de los adultos en 69.0036 μm y al de las crías en 249.6937 μm ; también se puede apreciar que los adultos superan en unos 180.6901 μm en relación a las crías

Cuadro No.-18: Efecto de la clase en el grosor de la hipodermis de alpaca

Clase	N	Promedio (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crías	5760	194.6332 c	79.9153	41.0594	6386.4555	<0.0100
Tuis	5760	444.3269 b	192.3000	43.2790	36979.3009	<0.0100
Adultos	5760	375.3233 a	99.6530	26.5512	9930.7193	<0.0100
Total	17280	338.0945	169.8476	50.2367	28848.2222	<0.0100

Letras distintas (P<0.01)

Se ha encontrado diferencias altamente significativas (P<0.01), en la interacción de clase x sexo (anexos 38, 44, 45, 46, 47, 48 y 49) siendo los tuis machos y hembras superiores a los demás (cuadro 19)

Cuadro No.-19: Efecto de la interacción clase por sexo en el grosor de la hipodermis de alpaca

CARÁCTER.	N	Prom. (μm)	DS (μm)	CV (%)	VARIANZA	TEST K-S
Crías hembras	2880	182.2494 c-2	81.9392	44.9599	6714.0281	<0.01
Crías machos	2880	207.0171 c-1	75.8569	36.6428	5754.2743	<0.01

Tuis machos	2880	430.2815 b-1	168.2226	39.0959	28298.8501	<0.01
Tuis hembras	2880	458.3723 b-2	212.7861	46.4221	45277.9114	<0.01
Adulto macho	2880	385.3395 a-1	102.9736	26.7228	10603.5661	<0.01
Adulto hembra	2880	365.3071 a-2	95.1872	26.0568	9060.6033	<0.01
Total	17280	338.0945	169.8476	50.2367	28848.2222	<0.01

Letras distintas (P<0.01)

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Se ha encontrado que el grosor promedio de la epidermis de la alpaca es de (29.9467 μm); donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la epidermis de los machos más gruesa, el cual comparado con los datos de **Lacolla et al (2010)** quien obtuvo los siguientes datos: guanaco (17.9 μm), llama (21.3 μm), vicuña (17 μm) y cruza (18.4 μm) los cuales comparados con los resultados del presente trabajo estos presentan una diferencia inferior al promedio del trabajo; pero comparándolo con el grosor de la epidermis en alpacas (60 μm) citado por **Torres et al (2007)**, ya también los datos son superiores en por lo menos la mitad; también se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la epidermis de los adultos con (36.5621 μm) los que presentan mayor grosor en relación a las crías y tuis.
- Se ha encontrado que el grosor promedio de la capa papilar de la dermis de la alpaca es de (102.0983 μm); donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la capa papilar de la dermis de los machos más gruesa; este resultado comparado con el encontrado por **Torres et al (2007)** que es de (240 μm), la diferencia encontrada es

superior por más de la mitad; también se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la capa papilar de la dermis de los adultos con (146.8613 μm) los que presentan mayor grosor en relación a las crías y tuis.

- Se ha encontrado que el grosor promedio de la dermis de la alpaca es de (1111.6465 μm); donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la dermis de los machos más gruesa, este resultado comparado con el encontrado por **Torres et al (2007)** que es de (895 μm), la diferencia encontrada es inferior en (216.65 μm); también se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la dermis de los tuis con (1236.5842 μm) los que presentan mayor grosor en relación a las crías y adultos.
- Se ha encontrado que el grosor promedio de la hipodermis de la alpaca es de (338.0945 μm); donde hay diferencias altamente significativas ($p < 0.01$) entre sexos, siendo la hipodermis de los machos más gruesa; también se encontró diferencia altamente significativa ($p < 0.01$) entre clase, siendo la hipodermis de los tuis con (444.3269 μm) los que presentan mayor grosor en relación a las crías y adultos. En el caso de la hipodermis no se an encontrado informacion referente a este tema.

5.2. RECOMENDACIONES

- 1. Se recomienda continuar con el estudio de las muestras ya que faltaría comparar los tamaños de las capas de la piel de alpaca suri y así compararlos con los datos obtenidos en el presente trabajo**
- 2. Se recomienda continuar con estos estudios de la medición de las capas de la piel en otras especies, ya que no se cuenta con esta información de forma tan detallada como se realizó en el presente trabajo**
- 3. Realizar el estudio de la piel infectada con sarna y observar cual es el grado que afecta la piel de alpaca y luego ver cuál es la evolución del tratamiento al cual es sometido; ya que la presente tesis nos permite hacer este tipo de evaluación**
- 4. Se recomienda seguir estudiando las muestras obtenidas ya que estas permite el estudio a un nivel más específico; vale decir a un nivel celular el cual se puede lograr aumentando el tamaño del lente (40x, 100x, etc.) y así ampliar un poco más el trabajo realizado y se pueden evaluar las capas de la epidermis**

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFIA

7.1 LIBROS REVISADOS

1. ALARCON J.W. Manual de histología, tomo 3, 1983
2. BANKS W.J. Histología veterinaria aplicada, 1986
3. BARRERA E. Los equinos, auquénidos y estadística ganadera de la provincia de CHumbivilcas, 1930
4. BLOOM W., FAWCET D.W. Tratado de histología, 2009
5. BUSTINZA V. La alpaca, 2001
6. CORMACK D.H. Histología de Ham. 9^{na} edición, 1988
7. COSTA M., al et; Histología de la piel de la raza caprina, 2008
8. DELMAN H. D., BROWN E. Histología veterinaria, 1976
9. DELLMANN H.D. Histología veterinaria, 1994

10. DI FIORI H. M. Atlas de histología, 3^{ra} edición, 1976
11. DI FIORE H. M. Atlas de histología normal .tema: piel y sus capas (pag.194-197). AGOSTO 1995
12. DOWLING D.K.. Hair follicles and sweat glands of the camel, 1962
13. GREEP R.O. Histología 3^{ra} edición, 1975
14. HAM A. Tratado de histología 7^{ma} edición, 1975
15. HELMAN M. Ovinotecnia, 1952
16. HOLT C. Procedures for skin sampling of alpacas, 2011
17. HUANCA, T. Evaluación del diámetro de fibra en alpacas de las comunidades de los distritos de Cojata y Santa Rosa – Puno. Cusco Perú 2007
18. JUNQUEIRA L.C., CARNEIRO J. Histología básica, 2000
19. MARTINES F.J. Anatomía y Fisiología, Tema 4: Anatomía y Fisiología de la Piel. 2011

20. MARTIN F., GAYTAN M. Estudio preliminar de los folículos pilosos en alpacas variedad huacaya, 1969
21. MONTALVO A.C. Técnicas histológicas, 2010
22. MOTIC IMAGES PLUS ML VERSIÓN 2.0 Guía rápida de comienzo del Motic Images Plus. 2012
23. PINO J. A., Redacción de artículos científicos, 2012
24. REBOLLO M.A., Histología, 1959
25. RODRIGUEZ C.C., al et. Histología de la piel de alpaca y llama; proyecto piel de alpaca, 1985
26. TAPIA I.M. Determinación de la estructura folicular en piel de alpaca, 1977
27. TRAUTMANN A., FIEBIGR T. J. Histología y anatomía microscópica de los animales domésticos, 1950
28. VALMI L. F. manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico histopatológico, 2011

29. WILDMAN A.B. The microscopy of animal textile fibers, 1954

7.2 TESIS REVISADAS

30. ATLEE B. The histology of normal llama, 1997

31. CALVO C. Ovinos, 1982

32. CHAMBILLA F.V. Estructura histológica de la piel de llama (lama glama),
1983

33. FLORES L.M. Descripción histológica de la piel de vicuña, 1990

34. TAPIA C.M. Estudio preliminar de la densidad y relación folicular de la piel
de alpaca de la variedad suri, 1969

7.3 ARTICULOS CIENTIFICOS REVISADOS

35. BRAVO M.Y. Sistema tegumentario, 2001

36. LACOLLA D., al et Estructura histológica de la piel de los camélidos
sudamericanos, 2010

37. LACOLLA, D., al et. Sistema tegumentario de la vicuña, 2001

38. TORRES J.J., al et. caracterización de la histología de la piel de alpaca, 2007

39. UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORESTE, Biología de la piel, 2009

7.4 PAGINAS DE INTERNET

40. WWW.PACOMARCA.COM (1) es una iniciativa privada internacional para el desarrollo sustentable de la crianza de Alpacas. Fecha de visita el 15/08/22012

- 41.

42. HTTP://ES.WIKIPEDIA.ORG (2) página de internet que sirve como diccionario enciclopédico gratis, libre y accesible por todos. Fecha de visita el 15/08/2012

ANEXOS

ANEXOS I. Identificación de cada animal por edad sexo y numero de arete de cada animal muestreado

Categoría	Sexo	Arete
Tuis	hembra	H 5170
Tuis	hembra	H 4803
Tuis	hembra	H 5052
Tuis	hembra	H 4853
Tuis	Macho	H 5146
Tuis	Macho	H5448
Tuis	Macho	H 5419
Tuis	Macho	H 4893
Adulto	hembra	H 0563
Adulto	hembra	Sin arete
Adulto	hembra	H 375
Adulto	hembra	H 676
Adulto	Macho	H 4710
Adulto	Macho	H 4724
Adulto	Macho	H 4720
Adulto	Macho	Sin arete
Cría	hembra	Sin arete
Cría	hembra	Sin arete
Cría	hembra	Sin arete
Cría	hembra	Sin arete
Cría	Macho	Sin arete
Cría	Macho	Sin arete
Cría	Macho	Sin arete
Cría	Macho	Sin arete

EPIDERMIS

ANEXO II. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS EVALUADAS

Procedimiento unitario variable: epidermis

Momento

N	19080
Media	29.9467175
Desviac. Estan.	16.1678739
Coef. De varia.	53.9888014
Varianza	261.400145

Test de normalidad

Test --estadisticaa--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.129517 Pr > D <0.0100

ANEXO III. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS EVALUADAS EN HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

Momento

N	10440
Media	28.6471686
Desviac. Estan	14.7635368
Varianza	217.962019
Coef. De varia	51.5357627

Test de normalidad

Test --estadisticaa--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.133637 Pr > D <0.0100

ANEXO IV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS EVALUADAS EN MACHOS

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

Momento

N 8640
 Media 31.5082928
 Desviacion est. 17.5862203
 Varianza 309.275146
 Coef. De Varia. 55.8145769

Test de normalidad

Test -- eestadisticaa --- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.122954 Pr > D <0.0100

**ANEXO V. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
 EVALUADAS EN CRÍAS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

Momento

N 7560
 Media 25.0621892
 Desviacion est. 12.5313725
 Varianza 157.035298
 Coef. De varia. 50.0011091

Test de normalidad

Test --estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.136387 Pr > D <0.0100

**ANEXO VI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
 EVALUADAS EN TUIS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

Momento

N 5760
 Media 29.7292969
 Desviacion est. 13.4006214
 Varianza 179.576654
 Coef. De Varia. 45.0754737

Test de normalidad

Test	--estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.11667	Pr > D <0.0100

**ANEXO VII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
EVALUADAS EN ADULTOS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

	Momento
N	5760
Media	36.5621823
Desviacion est.	20.1226904
Varianza	404.922668
Coef. De Varia.	55.0368964

Test de normalidad

Test	--estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.102121	Pr > D <0.0100

**ANEXO VIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS
EPIDERMICAS EVALUADAS EN CRÍAS MACHOS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

	Momento
N	2880
Media	27.2218681
Desviacion est.	15.3333409
Varianza	235.111344
Coef. de Varia.	56.3272914

Test de normalidad

Test	--estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.142536	Pr > D <0.0100

**ANEXO IX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
EVALUADAS EN CRÍAS HEMBRAS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

	Momento
N	4680
Media	23.733156
Desviacion esta.	10.2171853
Varianza	104.390875
Coef. De Varia.	43.0502596

Test de normalidad

Test	--estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.111093	Pr > D <0.0100

**ANEXO X. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
EVALUADAS EN TUIS MACHOS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMS

	Momento
N	2880
Media	31.3366076
Desviacion esta.	15.6972875
Varianza	246.404834
Coef. De Varia.	50.0924913

Test de normalidad

Test	--estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.136669	Pr > D <0.0100

**ANEXO XI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
EVALUADAS EN TUIS HEMBRAS**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

	Momento
N	2880
Media	28.1219861

Desviacion esta. 10.3750739
Varianza 107.642157
Coef. De Varia. 36.893105

Test de normalidad

Test --estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.0846 Pr > D <0.0100

**ANEXO XII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS EPIDERMICAS
EVALUADAS EN ADULTO MACHO**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

Momento

N 2880
Media 35.9667431
Desviacion esta. 20.2051431
Varianza 408.247807
Coef. De Varia. 56.1772943

Test de normalidad

Test --estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.108889 Pr > D <0.0100

**ANEXO XIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS
EPIDERMICAS EVALUADAS EN ADULTO HEMBRA**

Procedimiento unitario variable: EPIDERMIS

Momento

N 2880
Media 37.1576215
Desviacion esta. 20.0257043
Varianza 401.028834
Coef. De Varia. 53.8939348

Test de normalidad

Test	--estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.098735	Pr > D <0.0100

ANEXO XIV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento	
N	19080
Media	102.098284
Desviacion esta.	69.5584629
Varianza	4838.37976
Coef. De Varia.	68.1289246

Test de normalidad

Test	--Estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.113718	Pr > D <0.0100

ANEXO XV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN MACHOS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento	
N	8640
Media	111.530223
Desviacion esta.	79.9661607
Varianza	6394.58686
Coef. De Varia.	71.6990949

Test de normalidad

Test	--Estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.125293	Pr > D <0.0100

ANEXO XVI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N	10440
Media	94.2925412
Desviacion esta.	58.4500439
Varianza	3416.40763
Coef. De Varia.	61.9879824

Test de normalidad

Test	--Estadistica---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.095056	Pr > D <0.0100

ANEXO XVII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN CRÍAS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N	7560
Media	65.0182196
Desviacion esta.	36.0319072
Varianza	1298.29834
Coef. De Varia.	55.4181697

Test de normalidad

Test	--Estadistica---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.086669	Pr > D <0.0100

ANEXO XVIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN TUIS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N	5760
---	------

Media 106.002835
Desviacion esta. 58.4001423
Varianza 3410.57662
Coef. De Varia. 55.0930004

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.075417 Pr > D <0.0100

ANEXO XIX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN ADULTOS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N 5760
Media 146.861318
Desviacion esta. 84.2031849
Varianza 7090.17635
Coef. De Varia. 57.3351691

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.09233 Pr > D <0.0100

ANEXO XX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN CRÍAS MACHOS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N 2880
Media 66.6613681
Desviacion esta. 41.3355336
Varianza 1708.62634
Coef. De Varia. 62.0082288

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.112203 Pr > D <0.0100

ANEXO XXI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN CRÍAS HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N 4680
Media 64.0070513
Desviacion esta. 32.3019422
Varianza 1043.41547
Coef. De Varia. 50.4662244

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.073504 Pr > D <0.0100

ANEXO XXII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN TUIS MACHOS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N 2880
Media 99.5749132
Desviacion esta. 53.5850408
Varianza 2871.3566
Coef. De Varia. 53.8137961

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.074888 Pr > D <0.0100

ANEXO XXIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN TUIS HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N	2880
Media	112.430757
Desviacion esta.	62.1957894
Varianza	3868.31622
Coef. De Varia.	55.3191948

Test de normalidad

Test	--Estadistica---	----p Valor-----
------	------------------	------------------

Kolmogorov-Smirnov	D	0.083625	Pr > D	<0.0100
--------------------	---	----------	--------	---------

ANEXO XXIV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN ADULTOS MACHOS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N	2880
Media	168.354389
Desviacion esta.	96.0271835
Varianza	9221.21997
Coef. De Varia.	57.038717

Test de normalidad

Test	--Estadistica---	----p Valor-----
------	------------------	------------------

Kolmogorov-Smirnov	D	0.076582	Pr > D	<0.0100
--------------------	---	----------	--------	---------

ANEXO XXV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE CAPA PAPILAR DE LA DERMIS EVALUADAS EN ADULTOS HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: CAPA PAPILAR

Momento

N	2880
Media	125.368247
Desviacion esta.	63.5403047
Varianza	4037.37032
Coef. De Varia.	50.6829332

Test de normalidad

Test	--Estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.079878	Pr > D <0.0100

ANEXO XXVI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS

Procedimiento unitario variable: dermis

Momento	
N	19080
Media	1111.64552
Desviacion esta.	332.441994
Varianza	110517.679
Coef. De Varia.	29.9053958

Test de normalidad

Test	--Estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.038816	Pr > D <0.0100

ANEXO XXVII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN MACHOS

Procedimiento unitario variable: dermis

Momento

N	8640
Media	1174.88638
Desviacion esta.	284.68097
Varianza	81043.2548
Coef. De Varia.	24.2305107

Test de normalidad

Test	--Estadística---	-----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov	D 0.018426	Pr > D <0.0100

ANEXO XXVIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: dermis

	Momento
N	10440
Media	1059.30826
Desviacion esta.	358.985772
Varianza	128870.785
Coef. De Varia.	33.8886975

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.084368	Pr > D <0.0100

ANEXO XXIX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN CRÍAS

Procedimiento unitario variable: dermis

	Momento
N	7560
Media	985.832632
Desviacion esta.	258.718822
Varianza	66935.4287
Coef. De Varia.	26.2436861

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.045601	Pr > D <0.0100

ANEXO XXX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN TUIS

Procedimiento unitario variable: dermis

Momentó

N	5760
Media	1236.58419
Desviacion esta.	294.30016

Varianza 86612.5844
Coef. De Varia. 23.799444

Test de normalidad

Test --Estadística--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.025103 Pr > D <0.0100

ANEXO XXXI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN ADULTOS

Procedimiento unitario variable: dermis

Momento

N 5760
Media 1151.83628
Desviacion esta. 391.992664
Varianc 153658.249
Coef. De Varia. 34.0319776

Test de normalidad

Test --Estadística--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.070398 Pr > D <0.0100

ANEXO XXXII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN CRÍAS MACHOS

Procedimiento unitario variable: dermis

Momento

N 2880
Media 1087.56337
Desviacion esta. 268.379207
Varianza 72027.3985
Coef. De Varia. 24.6771097

Test de normalidad

Test --Estadística--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.050244 Pr > D <0.0100

ANEXO XXXIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN CRÍAS HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: DERMIS

	Momento
N	4680
Media	923.2291
Desviacion esta.	231.358009
Varianza	53526.5284
Coef. De Varia.	25.059653

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.034173	Pr > D <0.0100

ANEXO XXXIV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN TUIS MACHOS

Procedimiento unitario variable: DERMIS

	Momento
N	2880
Media	1258.49127
Desviacion esta.	244.873111
Varianza	59962.8404
Coef. De Varia.	19.4576725

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.030642	Pr > D <0.0100

ANEXO XXXV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN TUIS HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: DERMIS

	Momento
N	2880
Media	1214.6771
Desviacion esta.	335.160019

Varianza 112332.238
Coef. De Varia. 27.5925198

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.03066 Pr > D <0.0100

ANEXO XXXVI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN ADULTO MACHO

Procedimiento unitario variable: DERMIS

Momento

N 2880
Media 1178.60449
Desviacion esta. 310.743999
Varianza 96561.8332
Coef. De Varia. 26.3654179

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.043484 Pr > D <0.0100

ANEXO XXXVII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS EVALUADAS EN ADULTO HEMBRA

Procedimiento unitario variable: DERMIS

Momento

N 2880
Media 1125.06806
Desviacion esta. 457.574545
Varianza 209374.464
Coef. De Varia. 40.6708323

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.167129 Pr > D <0.0100

ANEXO XXXVIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

	Momento
N	17280
Media	338.094477
Desviacion esta.	169.847644
Varianza	28848.2222
Coef. De Varia.	50.2367402

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.065931	Pr > D <0.0100

ANEXO XXXIX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN MACHOS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

	Momento
N	8640
Media	340.879363
Desviacion esta.	155.497184
Varianza	24179.3743
Coef. De Varia.	45.6164852

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
Kolmogorov-Smirnov D	0.063845	Pr > D <0.0100

ANEXO XL. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

	Momento
N	8640
Media	335.309591
Desviacion esta.	183.043428

Varianza 33504.8964
Coef. De Varia. 54.5893802

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.079359 Pr > D <0.0100

ANEXO XLI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN CRÍAS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N 5760
Media 194.633241
Desviacion esta. 79.9153022
Varianza 6386.45552
Coef. De Varia. 41.0594314

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.083986 Pr > D <0.0100

ANEXO XLII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN TUIS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N 5760
Media 444.326878
Desviacion esta. 192.300028
Varianza 36979.3009
Coef. De Varia. 43.2789546

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.055628 Pr > D <0.0100

ANEXO XLIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN ADULTOS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N	5760
Media	375.323312
Desviacion esta.	99.6529944
Varianza	9930.71929
Coef. De Varia.	26.5512402

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.058368 Pr > D <0.0100

ANEXO XLIV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN CRÍAS MACHOS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N	2880
Media	207.017111
Desviacion esta.	75.856933
Varianza	5754.27429
Coef. De Varia.	36.6428324

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.088757 Pr > D <0.0100

ANEXO XLV. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN CRÍAS HEMBRAS

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N	2880
Media	182.249372
Desviacion esta.	81.9391728

Varianza 6714.02805
Coef. De Varia. 44.9599207

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.102797 Pr > D <0.0100

ANEXO XLVI. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN TUIS MACHO

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N 2880
Media 430.281458
Desviacion esta. 168.222621
Varianza 28298.8501
Coef. De Varia. 39.0959493

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.104858 Pr > D <0.0100

ANEXO XLVII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN TUIS HEMBRA

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N 2880
Media 458.372299
Desviacion esta. 212.78607
Varianza 45277.9114
Coef. De Varia. 46.422105

Test de normalidad

Test --Estadistica--- ----p Valor-----

Kolmogorov-Smirnov D 0.083503 Pr > D <0.0100

ANEXO XLVIII. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN ADULTO MACHO

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N	2880
Media	385.339521
Desviacion esta.	102.973618
Varianza	10603.5661
Coef. De Varia.	26.7228282

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
------	-----------------	------------------

Kolmogorov-Smirnov	D	0.072612	Pr > D	<0.0100
--------------------	---	----------	--------	---------

ANEXO XLIX. TEST DE NORMALIDAD DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODERMIS EVALUADAS EN ADULTO HEMBRA

Procedimiento unitario variable: hipodermis

Momento

N	2880
Media	365.307104
Desviacion esta.	95.1872015
Varianza	9060.60332
Coef. De Varia.	26.0567617

Test de normalidad

Test	--Estadistica--	----p Valor-----
------	-----------------	------------------

Kolmogorov-Smirnov	D	0.066495	Pr > D	<0.0100
--------------------	---	----------	--------	---------

ANEXO XLX. ANVA FACTORIAL PARA LA EPIDERMIS

ANVA FACTORIAL EPIDERMIS

El procedimiento GLM

Informacion sobre el nivel de clases

Clases	Niveles	Valores
CLA	3	1 2 3
SEX	2	1 2
ANIM	4	1 2 3 4

Numero de observaciones 19080

ANVA FACTORIAL EPIDERMIS

El procedimiento GLM

Variable dependiente : Y

Fuente	DF	sum. Cuad.	Media cuad.	F Valor	Pr > F
Modelo	5	471469.207	94293.841	398.28	<.0001
Error	19074	4515784.158	236.751		
Total corregido	19079	4987253.365			

R- cuadrados	Coef. varia.	Raiz MSE	Y Media
0.094535	51.38028	15.38671	29.94672

Fuente	DF	Tipo I SS	Media cuad.	F Valor	Pr > F
CLA	2	432756.6242	216378.3121	913.95	<.0001
SEX	1	17968.9206	17968.9206	75.90	<.0001
CLA*SEX	2	20743.6623	10371.8312	43.81	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
CLA	2	393442.7998	196721.3999	830.92	<.0001
SEX	1	15650.4621	15650.4621	66.11	<.0001
CLA*SEX	2	20743.6623	10371.8312	43.81	<.0001

ANVA FACTORIAL EPIDERMIS

El procedimiento GLM

Prueba de Rango Múltiple de Duncan para Y

Alfa		0.01
Grados de libertad del error		19074
Error Media Cuad.		236.7508
Medios armónicos de tamaño de celda		6256.552

Numero de medias	2	3
Distancia critica	.7087	.7385

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan

Agrupamiento	Media	N	CLA
A	36.5673	5760	1
B	29.7307	5760	2
C	25.0670	7560	3

ANVA FACTORIAL EPIDERMIS

El procedimiento GLM

Prueba de Rango Múltiple de Duncan para Y

Alfa		0.01
Grados de libertad del error		19074
Error Media Cuad.		236.7508
Medios armónicos de tamaño de celda		9455.094

Numero de medias	2
Distancia critica	.5765

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan

Agrupamiento	Media	N	SEX
A	31.5145	8640	1
B	28.6493	10440	2

ANVA FACTORIAL EPIDERMIS

El procedimiento GLM

Medias de minimos cuadrados

CLA	SEX	Estandar Y LS MEDIA	Error	LS MEDIA Pr > t	Numero
1	1	35.9735556	0.2867144	<.0001	1
1	2	37.1610833	0.2867144	<.0001	2
2	1	31.3381250	0.2867144	<.0001	3
2	2	28.1232708	0.2867144	<.0001	4
3	1	27.2316701	0.2867144	<.0001	5
3	2	23.7349530	0.2249173	<.0001	6

Medias de minimos cuadrados por efecto CLA*SEX
Pr > |t| por H0: LSMedia(i)=LSMedia(j)

Variable dependiente : Y

i/j	1	2	3	4	5	6
1		0.0034	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
2	0.0034		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001
4	<.0001	<.0001	<.0001		0.0279	<.0001
5	<.0001	<.0001	<.0001	0.0279		<.0001
6	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	

**ANEXO LI. ANVA FACTORIAL DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA CAPA
PAPILAR DE LA DERMIS**

ANVA FACTORIAL CAPA PAPILAR

El procedimiento GLM

Informacion sobre el nivel de clases

Clases	Niveles	Valores
CLA	3	1 2 3
SEX	2	1 2
ANIM	4	1 2 3 4

Numero de observaciones 19080

ANVA FACTORIAL CAPA PAPILAR

El procedimiento GLM

Variable dependiente : Y

Fuente	DF	Cuadrados	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
Modelo	5	24922227.38	4984445.48	1410.96	<.0001
Error	19074	67382221.31	3532.67		
Total corregido	19079	92304448.69			

R- cuadrados	Coef. varia.	Raiz MSE	Y Media
0.270000	58.22125	59.43630	102.0870

Fuente	DF	Tipo I SS	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
CLA	2	21997698.44	10998849.22	3113.46	<.0001
SEX	1	500078.64	500078.64	141.56	<.0001
CLA*SEX	2	2424450.30	1212225.15	343.15	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
CLA	2	21224563.99	10612282.00	3004.04	<.0001
SEX	1	555163.32	555163.32	157.15	<.0001
CLA*SEX	2	2424450.30	1212225.15	343.15	<.0001

ANVA FACTORIAL CAPA PAPILAR

El procedimiento GLM

Prueba de Rango Múltiple de Duncan para Y

Alfa	0.01
Grados de libertad del error	19074
Error Media Cuad.	3532.674
Medios armonicos de tamaños de celdas	6256.552

Numero de medias	2	3
Distancia critica	2.738	2.853

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan

Agrupamiento	Media	N	CLA
A	146.812	5760	1
B	106.011	5760	2
C	65.020	7560	3

ANVA FACTORIAL CAPA PAPILAR

El procedimiento GLM

Prueba de Rango Múltiple de Duncan para Y

Alfa	0.01
Grados de libertad del error	19074
Error Media Cuad.	3532.674
Medios armonicos de tamaños de celdas	9455.094

Numero de medias	2
Distancia critica	2.227

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan			
Agrupamiento	Media	N	SEX
A	111.5370	8640	1
B	94.2662	10440	2

ANVA FACTORIAL CAPA PAPILAR

El procedimiento GLM

Medias de minimos cuadrados

CLA	SEX	Estandar	LSMEDIA		Number
		Y LSMEDIA	Error	Pr > t	
1	1	168.358917	1.107530	<.0001	1
1	2	125.265994	1.107530	<.0001	2
2	1	99.585358	1.107530	<.0001	3
2	2	112.437073	1.107530	<.0001	4
3	1	66.666774	1.107530	<.0001	5
3	2	64.007376	0.868818	<.0001	6

Medias de minimos cuadrados por efectoCLA*SEX

Pr > |t| for H0: LSMedia(i)=LSMedia(j)

Variable dependiente : Y

i/j	1	2	3	4	5	6
1		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
2	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001
4	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001
5	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001		0.0589
6	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0589	

ANEXO LII. ANVA FACTORIAL DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA DERMIS

ANVA FACTORIAL DERMIS

El procedimiento GLM

Informacion sobre el nivel de clases

Clases	Niveles	Valores
--------	---------	---------

CLA	3	1 2 3
-----	---	-------

SEX	2	1 2
-----	---	-----

ANIM	4	1 2 3 4
------	---	---------

Numero de observaciones 19080

ANVA FACTORIAL DERMIS

El procedimiento GLM

Variable dependiente : Y

Fuente	DF	Cuadrados	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
Modelo	5	275080332	55016066	563.44	<.0001
Error	19073	1862357672	97644		
Total corregido	19078	2137438004			
R- cuadrados	Coef. varia.	Raiz MSE	Y Media		

Grados de libertad del error 19073
 Error Media Cuad. 97643.67
 Medios armónicosde tamaño de celda 9454.496

Numero de medias 2
 Distancia critica 11.71

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan

Agrupamiento	Media	N	SEX
A	1174.955	8639	1
B	1059.773	10440	2

ANVA FACTORIAL DERMIS

El procedimiento GLM
Medias de minimos cuadrados

CLA	SEX	Estandar		LSMEDIA	
		Y LSMEDIA	Error	Pr > t	Number
1	1	1178.60839	5.82272	<.0001	1
1	2	1125.07328	5.82272	<.0001	2
2	1	1258.71697	5.82373	<.0001	3
2	2	1216.34761	5.82272	<.0001	4
3	1	1087.56736	5.82272	<.0001	5
3	2	923.23449	4.56772	<.0001	6

Medias de minimos cuadrados por efectoCLA*SEX
 Pr > |t| for H0: LSMedia(i)=LSMedia(j)

Variable dependiente: Y

i/j	1	2	3	4	5	6
1		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
2	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001
4	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001
5	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001
6	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	

ANEXO LIII. ANVA FACTORIAL DE TODAS LAS MUESTRAS DE LA HIPODEMIS

ANVA FACTORIAL hipodermis

El procedimiento GLM

Informacion sobre el nivel de clases

Clases	Niveles	Valores
CLA	3	1 2 3
SEX	2	1 2
ANIM	4	1 2 3 4

Numero de observaciones 17280

ANVA FACTORIAL hipodermis

El procedimiento GLM

Variable dependiente: Y

Fuente	DF	Cuadrados	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
Modelo	5	194131549.1	38826309.8	2203.76	<.0001
Error	17274	304336882.5	17618.2		
Total corregido	17279	498468431.6			

R- cuadrados	Coef. varia.	Raiz MSE	Y Media
0.389456	39.25932	132.7336	338.0945

Fuente	DF	Tipo I ss	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
CLA	2	191534028.2	95767014.1	5435.68	<.0001
SEX	1	134016.6	134016.6	7.61	0.0058
CLA*SEX	2	2463504.3	1231752.1	69.91	<.0001

Fuente	DF	Tipo III SS	Media Cuad.	F Valor	Pr > F
CLA	2	191534028.2	95767014.1	5435.68	<.0001

SEX	1	134016.6	134016.6	7.61	0.0058
CLA*SEX	2	2463504.3	1231752.1	69.91	<.0001

ANVA FACTORIAL hipodermis

El procedimiento GLM

Prueba de Rango Múltiple de Duncan para Y

Alfa	0.01
Grados de libertad del error	17274
Error Media Cuad.	17618.21

Numero de medias	2	3
Distancia critica	6.372	6.639

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan			
Agrupamiento	Media	N	CLA
A	444.327	5760	2
B	375.323	5760	1
C	194.633	5760	3

ANVA FACTORIAL hipodermis

El procedimiento GLM

Prueba de Rango Múltiple de Duncan para Y

Alfa	0.01
Grados de libertad del error	17274
Error Media Cuad.	17618.21

Numero de medias	2
Distancia critica	5.202

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes..

Duncan			
Agrupamiento	Media	N	SEX

A 340.879 8640 1

B 335.310 8640 2

ANVA FACTORIAL hipodermis

El procedimiento GLM

Medias de minimos cuadrados

CLA	SEX	Estandar Y LSMEDIA	Error	LSMEDIA Pr > t	Number
1	1	385.339521	2.473344	<.0001	1
1	2	365.307104	2.473344	<.0001	2
2	1	430.281458	2.473344	<.0001	3
2	2	458.372299	2.473344	<.0001	4
3	1	207.017111	2.473344	<.0001	5
3	2	182.249372	2.473344	<.0001	6

Medias de minimos cuadrados por efecto CLA*SEX

Pr > |t| for H0: LSMedia (i)=LSMedia (j)

Variable dependiente : Y

i/j	1	2	3	4	5	6
1		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
2	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
3	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001	<.0001
4	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001	<.0001
5	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001		<.0001
6	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	