

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

LESIONES EN PIEL POR ESQUILA EN OVEJAS MERINO AUSTRALIANO
GESTANTES

por

Bruno AZPIROZ BONILLA
Gerardo GONZÁLEZ PAIVA

Trabajo final de grado presentado
como uno de los requisitos
para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO
URUGUAY
2022

PÁGINA DE APROBACIÓN

Trabajo final de grado aprobado por:

Director/a:

DMTV (PhD) Elize van Lier

Tribunal:

Ing. Agr. Oscar Bentancur

Ing. Agr. Anthony Burton

Fecha:

19 de diciembre 2022

Estudiantes:

Bruno Azpiroz Bonilla

Gerardo González Paiva

AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar, queremos agradecer a nuestras familias que nos brindaron la oportunidad y su apoyo incondicional durante el transcurso de nuestra formación profesional.

También, a tutoría y colaboradores Dra. PhD. Elize Van Lier, Ing. Agr. Adriana Vallejo, Dr. Richard Moller y Técnico Agropecuario. Darío Fros que nos permitieron desarrollar el presente trabajo de tesis con el acompañamiento y ayuda durante el transcurso de este.

Por ultimo y no por ello menos importante, agradecer a nuestros compañeros y amigos que tuvimos la oportunidad de compartir a lo largo de la carrera.

¡A todos ellos Gracias!

Tabla de contenido

PÁGINA DE APROBACIÓN	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
LISTA DE TABLAS E ILUSTRACIONES	vi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. OBJETIVOS	2
1.1.1. Objetivo general	2
1.1.2. Objetivos específicos	2
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PIEL DE LOS OVINOS	3
2.2. LANA	5
2.2.1. Características de la lana	5
2.2.2. Características de la lana Merino Australiano	9
2.3. MERCADO DE LA LANA	12
2.4. COSECHA DE LANA	14
2.4.1. Métodos de esquila	15
2.4.2. Momentos de esquila	19
2.4.3. Tipos de peine	20
2.4.4. Capacitación para esquiladores	20
2.5. BIENESTAR ANIMAL	22
2.5.1. Bienestar Animal en los establecimientos	23
2.5.2. Manejo e Instalaciones	27
2.5.3. Repercusión de la Esquila en el Bienestar Animal	27
3. MATERIALES Y MÉTODOS	29
3.1. LOCALIZACION Y ANIMALES	29
3.2. ESQUILA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	32
4. RESULTADOS	33
4.1. GENERAL	33
4.2. FRECUENCIA DE LESIONES	34
4.2.1. Frecuencia de lesiones dorsales	34
4.2.2. Frecuencia de lesiones ventrales	37
4.3. EFECTO PEINE	38
4.3.1. Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales	38
4.3.2. Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales	40
4.3.3. Probabilidad de presencia de lesiones por región	41
4.3.4. Promedio del número de lesiones por región	42
4.4. EFECTO ESQUILADOR	43

4.4.1. Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales	
43	
4.4.2. Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales.....	45
4.4.3. Probabilidad de presencia de lesiones por región	46
4.4.4. Promedio de número de lesiones por región	47
5. DISCUSIONES	48
5.1.1. Frecuencia de lesiones	48
5.1.2. Efecto Peine.....	49
5.1.3. Efecto esquilador	49
6. CONCLUSIONES	51
7. RESUMEN	53
8. SUMMARY	54
9. BIBLIOGRAFÍA	55

LISTA DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Figura No.	Página
Figura 1: Estructura de la piel	3
Figura 2: Estructura de la fibra de lana	7
Figura 3: Prolana “esquila tally-hi”	16
Figura 4: Tipos de peine	20
Figura 5: Etiqueta de certificación estándar de producción de lana responsable	24
Figura 6: Etiqueta NATIVA™	24
Figura 7: Etiqueta Global Estándar Orgánico Textil	25
Figura 8: Planilla de tiempo de esquila y lesiones de piel por esquila	31
Figura 9: Frecuencia del número de lesiones (%) en la piel a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peine utilizado	35
Figura 10: Frecuencia de lesiones (%) en la piel por esquilador a causa de la esquila de ovejas MA gestantes	36
Figura 11: Frecuencia de lesiones (%) en zona ventral a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peine	37
Figura 12: Frecuencia de lesiones (%) en zona ventral a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según esquilador	38
Figura 13: Probabilidad de la presencia de lesiones (□ EEM) a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peine	39
Figura 14: Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales (□ EEM) en esquila de ovejas MA gestantes según peine	40
Figura 15: Probabilidad de presencia de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según los diferentes peines	41
Figura 16: Promedio del número de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peines	42
Figura 17: Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales (□ EEM) en esquila de ovejas MA gestantes según esquilador	44
Figura 18: Promedio de numero de lesiones dorsales y ventrales en esquila de ovejas MA gestantes según esquilador	45
Figura 19: Probabilidad de presencia de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según el esquilador.....	46
Figura 20: Promedio de número de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según el esquilador.....	47

Tabla No.

Tabla 1: Clasificación de Lanas Merino.....	10
Tabla 2: Propiedades textiles de tres ensayos en tres países.....	14
Tabla 3: Clasificación de vellón y lana no vellón	18
Tabla 4: Cinco libertades para asegurar el bienestar animal.....	22
Tabla 5: Resultados de efectos fijos (esquilador, peine, sesión y condición corporal) del análisis binomial (probabilidad de presencia/ausencia, P valor) de lesiones por esquila en diferentes regiones de ovejas Merino Australiano gestantes	33
Tabla 6: Resultado de efectos fijos (esquilador, peine, sesión y condición corporal) del análisis binomial negativo (NEGBIN; comparación de medias, P valor) de lesiones por esquila en diferentes regiones de ovejas Merino Australiano gestantes	34

1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente la producción ovina fue un actor importante en el desarrollo de Uruguay, tanto en lo económico aportando gran parte de las divisas que ingresaban al país como en lo social radicando personas en el medio rural por las particularidades del manejo de la producción. En las últimas décadas la producción ovina ha venido enfrentando un notorio declive, debido principalmente a la baja de los precios de la lana, siendo más afectados el diámetro medio por micras y la escasa diferencia con los gruesos. Situación que en el nuevo siglo se comienza a revertir. El stock ovino del Uruguay durante el 2021 fue de 6.181.726 cabezas, el cual ha venido disminuyendo anualmente desde 1991 donde Uruguay contaba con un stock de 25.941.000 cabezas (MGAP. DIEA, 2020).

La demanda de lanas fina, súper y ultrafinas para confeccionar prendas de vestir de elevado costo, requeridas por consumidores más exigentes ha venido en aumento. Tomando en consideración la disposición de este grupo de consumidores de cancelar altos precios por estas prendas de alta calidad, se han implementado técnicas para maximizar la producción de este producto en miras de lograr el bienestar animal.

En la producción de lana la esquila es una parte esencial, para su cosecha, pero también puede ser una práctica estresante para las ovejas pudiendo afectar el bienestar de estas en el caso de que no se realice de forma correcta. Los cortes de piel provocados en la esquila son comunes, estos son muy dependientes del método de esquila, del tipo de peine y de la habilidad del esquilador.

Existen distintos tipos de peines con dientes más largos y mayor ángulo que permiten una amplia gama de remanentes de lana después del corte y reducen la probabilidad de lesiones en la piel, ya que la cuchilla de corte tiene menos contacto con ella. También es de considerar la habilidad del esquilador que impacta en la frecuencia de los cortes de piel. La habilidad del esquilador contribuye a tranquilizar al animal con lo que se facilita el trabajo. Esta técnica tiene como objetivo practicar una serie de pasos sucesivos por parte del operario con el objetivo de reducir la pérdida de tiempo y minimizar las heridas en el animal. Con esto se busca cosechar la mayor cantidad de lana posible, sin separar la tijera de la piel, para evitar lesiones y recortes de lana.

La hipótesis se enmarca en la ocurrencia de lesiones en piel por la esquila en ovejas merino australianos gestantes la cuales varían respecto al tipo de peine utilizado, la habilidad del esquilador y las diferentes zonas y regiones del animal. Los datos fueron recabados en un establecimiento ubicado en el departamento de salto. Donde se registró el número y la ubicación de las lesiones

en piel en cada animal. Este trabajo fue realizado por cinco esquiladores los cuales en el transcurso de cuatro sesiones con una duración de dos horas cada una y utilizando cinco peines diferentes esquilador un total de 498 ovejas.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Determinar si el número y tipo de cortes en la piel a causa de la esquila muestra variaciones según el tipo de peine utilizado, raza, condición corporal (CC) del ovino y la habilidad del esquilador.

1.1.2. Objetivos específicos

Registrar la variación en cortes en piel en relación con el número, tipo y ubicación de estos en el cuerpo del animal.

Analizar qué factor explica de mayor manera la variación en cortes en piel mediante la evaluación del desempeño de esquiladores en términos de frecuencia de lesiones en piel durante la esquila.

Relacionar la información obtenida con factores como habilidad del esquilador, peine utilizado, tipo de oveja (raza/tipo de vellón, tamaño, PV y CC).

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA PIEL DE LOS OVINOS

La principal barrera ente los animales y el medio externo es la piel, la cual da protección de agentes químicos, físicos y microbiológicos. La piel está formada por dos capas llamadas epidermis y dermis o corion. La epidermis es un tejido epitelial el cual es de revestimiento, pavimentoso, estratificado y queratinozo; por otra parte, la dermis o corion está formada por un tejido conjuntivo de origen mesodérmico (Calhoun y Stinson, Ham, citados por Costa et al., 2006).

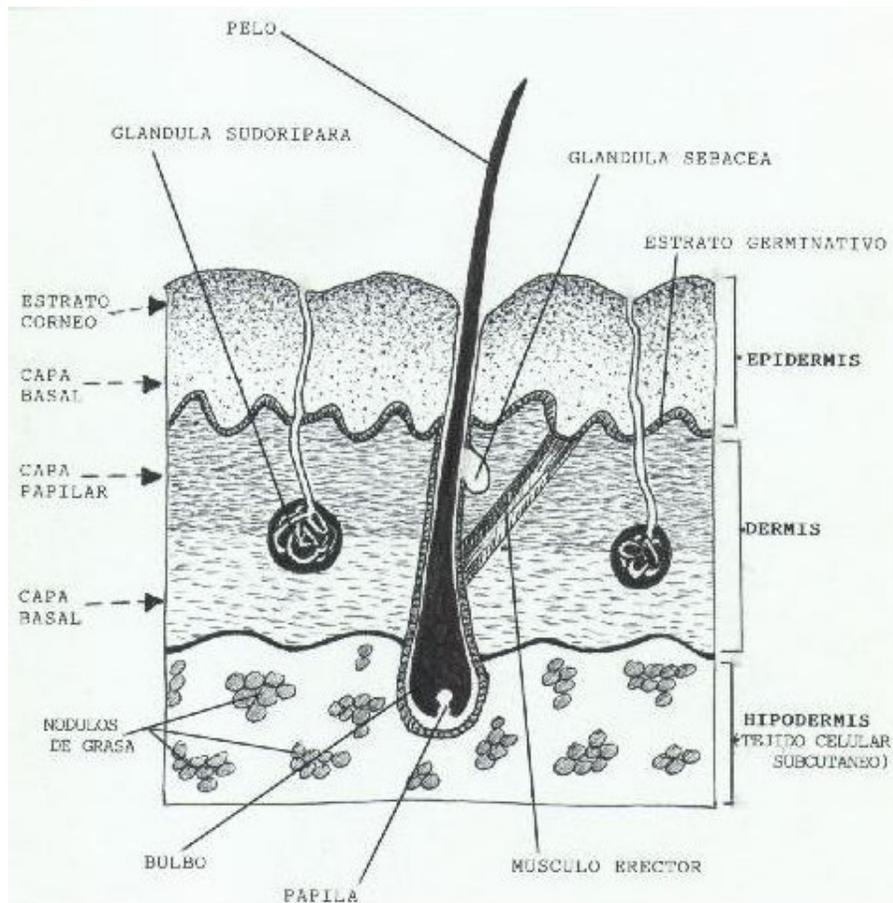


Figura 1: Estructura de la piel

Fuente: tomado de Costa et al. (2006).

La primera estructura es la epidermis la cual está conformada por diversas capas, partiendo desde la superficie de la piel; se encuentran el estrato córneo, estrato lúcido, capa granulosa, estrato espinoso y estrato o capa basal o germinativa (Helman, 1965).

Donde el estrato lucido se compone principalmente por capas de células de forma aplanadas y compactas, lo cual le otorga una forma homogénea, este puede no estar presente en lugares donde la piel es más fina. Posteriormente la capa granulosa la cual está conformada por una única capa de células y ausente en algunas zonas del cuerpo. Por debajo del estrato espinoso, el cual siempre está presente conformado por una única capa de células, y es la zona que presenta una alta disposición gránulos pigmentadas de melanina, los cuales disminuyen en sentido distal. Es de relevancia enmarcar que la pigmentación de la piel es indiferente a la pigmentación de la lana (Helman, 1965).

La última capa de la epidermis, más interna, estrato germinativo, la cual se conforma por una única capa de células, las cuales tiene una elevada tasa de producción con el objetivo de la reposición de las células que se pierden en las capas superiores de la epidermis. Este estrato se separa de la dermis por la membrana basal. Mientras que la dermis o corión está formada por tejido conjuntivo denso, y consta de dos capas: dermis propiamente dicha la cual está en contacto con la piel y la hipodermis que es la zona más profunda (Helman, 1965).

Dermis: esta capa forma parte de un 40-50% del espesor de la piel y consta de dos zonas, un estrato papilar y otro reticular.

Zona o estrato papilar: este estrato compuesto de tejido conjuntivo elástico y colágeno. En su estructura tiene capilares sanguíneos y nerviosos encargados de nutrir a la epidermis, y también contribuyen a la regulación de la temperatura corporal, brinda elasticidad, flexibilidad y capacidad de deformación de la piel.

Hipodermis: tejido conjuntivo laxo, este une el corión a las partes adyacentes del organismo. Está formada por fibras de colágeno, elásticas, vasos sanguíneos y terminales nerviosas (Mendoza Amaral, 1968). Es este estrato el que le da las propiedades características al cuero (Ryder y Stephenson, 1968).

Estrato reticular: este se encuentra por debajo del estrato papilar, las fibras de colágeno se engrosan y se entrelazan las cuales forman una red abierta. Es menos celular y tiene menos cantidad de vasos que la zona anterior.

Una característica que tienen los ovinos es que su piel varía el espesor en las diferentes zonas del cuerpo, siendo el mayor el espesor en zonas de pelos y de menor espesor en zonas de lana (Lyne y Hollis, citados por Costa et al., 2006).

2.2. LANA

La lana es una fibra de origen natural, la cual fue muy bien utilizada por el hombre, siéndole útil utilidad como aislante de un cuerpo vivo frente a la adversidad del clima, ya sea cálido o frío. Esta fibra de origen animal es renovable, no contaminante y biodegradable. Es considerada la mejor por excelencia, debido a sus características naturales y aptitudes, imitadas por el hombre, sin lograr tener éxito. Poniendo en claro lo importante de los productos brindados directamente por la naturaleza, los que deben ser cuidadosamente utilizados sin alterar el equilibrio ecológico (De Gea, 2007). La fibra de lana cuenta con características textiles, convirtiéndola en materia prima excepcional con la que es posible obtener bienes de elevados atributos. Algunas de estas características de mayor importancia son: posibilidad de mojarse y “erizarse” (repele el agua líquida), absorción de humedad, conducción de calor/aislación térmica, manchado y limpieza, comparado con la mayoría de las otras fibras, elongación y posibilidad de resistir romperse, resiste abrasión, es resistente al calor y a condiciones inflamables, electricidad estática, afieltrado y encogimiento, excelente “caída”, suavidad y “tacto”, habilidad para ser afieltrada (Elvira, 2009).

En base a los atributos enumerados y atendiendo a su elevado uso en la industria, los caracteres de calidad a ser tenidos en cuenta en un programa de elección de lana serían las siguientes: peso del vellón, rendimiento al lavado, diámetro promedio de la fibra, variabilidad del diámetro, largo de mecha, resistencia de la mecha, color, resistencia a la compresión, medulación (Ponzoni et al., 1992). Es de relevancia enumerar las cualidades de interés de este producto, ya que la lana se está midiendo cada vez de forma más objetiva, con el fin de aumentar la eficacia del proceso de comercialización y dar a los compradores información suficiente para su procesamiento. Permite una mejor competencia en comparación con las fibras de naturaleza sintética (Ponzoni et al., 1992).

2.2.1. Características de la lana

La fibra de lana se encuentra constituida por una sustancia proteica de propiedades particulares llamada queratina. Esta sustancia está conformada por cinco elementos (carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y azufre). Estas fibras están formadas por un par de capas principales la corteza y la cutícula, donde

también puede aparecer una tercera capa, denominada médula, principalmente en fibras con diámetro superiores a 30 micras (Vallejo Travieso, 2011).

La fibra está constituida de forma similar entre biotipos ya que forma parte de dos especies de folículos presente en la piel del lanar, pero, aunque su forma, estructura y función son parecidas, difieren en las estructuras asesorías. Esos dos tipos de folículos se denominan primarios y secundarios (Whiteley, 2003).

Los folículos primarios son generalmente los más grandes y están distribuidos en fila en la piel, en una conformación de tres de ellos por grupo folicular. Los folículos secundarios son más numerosos y están al lado de los folículos primarios. El trío de los folículos primarios con los folículos secundarios asociados constituye el grupo folicular, el cual es la unidad de producción de lana (Ryder y Stephenson, 1968). La particularidad de la raza merino australiano corresponde a la mayor proporción de folículos secundarios de menor diámetro (Whiteley, 2003).

Whiteley (2003) describe que la lana cuenta con características únicas que aún a la fecha no ha podido ser replicadas por el hombre en la elaboración de las fibras sintéticas, aparte de ser una fibra natural es, renovable, sostenible, biodegradable, de bajo impacto ambiental (carbono), y eficiente en energía. También cuenta con características que les brindan seguridad a los usuarios; resistente al fuego, protección a los rayos ultravioletas, reducción de la estática y resistencia térmica elevada. Adicional a lo comentado es saludable ya que respira, controla la humedad, reduce el sonido y es poco alérgica, lo que concuerda con lo antes mencionado por Elvira (2009).

2.2.1.1. Estructura de la Lana

La fibra de lana comienza a producirse en la epidermis, la cual constituye el recubrimiento protector de los mamíferos, en este caso de los ovinos. Es análogo en su origen a otros tejidos como pelos, pezuñas, cuernos, por estar compuestos por una la misma proteína insoluble: la queratina (Fernández Abella, 1982).

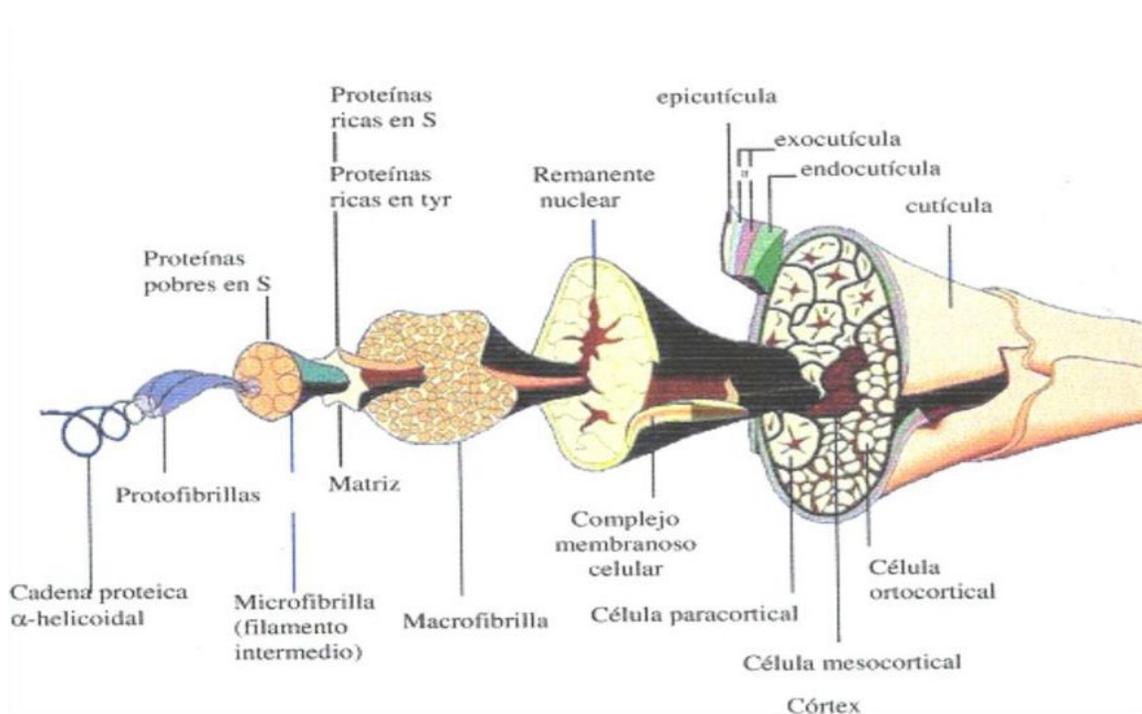


Figura 2: Estructura de la fibra de lana

Fuente: tomado de Elvira (2009).

La fibra de lana está rodeada por una capa externa denominada cutícula, la cual compone aproximadamente el diez por ciento de ésta. Las células que la componen tienen forma de escamas, las cuales se superponen unas a otras con dirección hacia el extremo de la fibra. Las escamas, difieren en las diversas razas de la especie tanto en su disposición como en su dimensión, otorgando diferentes aspectos (Mendoza Amaral, 1968, Pérez Álvarez et al., 1992). La longitud de las escamas tiene similitudes en los distintos tipos de fibras, pero presentan variaciones en el grado de imbricación, siendo mayor la parte visible de la escama cuanto mayor sea el diámetro de la fibra. En fibras de lanas más gruesas, de mayor diámetro, presentan menor número de escamas que las fibras de lanas de menos diámetro las cuales contienen mayor número de escamas (Fernández Abella, 1982).

Respecto a la célula escamosa las cuales son de relevancia detallar las mismas están conformadas por tres capas: epicutícula, exocutícula y endocutícula. La más externa la epicutícula es la que ofrece mayor resistente a los agentes químicos “colorantes”, los cuales se utilizan durante la tinción de las fibras de lana, pero presenta alta sensibilidad a los tratamientos mecanizados

“lavado y cardado”. La exocutícula la cual conforma más de la mitad de la escama, ofrece mayor resistencia al ataque de reactivos químicos que la endocutícula, pero menos resistente al ataque enzimático, lo cual está dado por la mayor concentración de azufre (Fernández Abella, 1982).

En la corteza, las células corticales son variables en largo (80-115 micras) y en ancho (2-5 micras), también esta variación está dada entre diferentes biotipos, en el caso de merino están generalmente dobladas debido a la alta frecuencia de rizo en la fibra (Ryder y Stephenson, 1968).

Las principales propiedades físicas de la lana están dadas por las células corticales, ya que la corteza constituye el noventa por ciento de las fibras carentes de medula. Estas también tienen la particularidad que se unen transversalmente por estructuras fibrilares, las cuales están formadas por cadenas largas de proteínas “queratina”. En base a esto se las puede considerar como la unidad “elástica” de la fibra (Fernández Abella, 1982).

La estructura cristalina está constituida por diversos haces fibrilares (macrofibrillas) los cuales a su vez están conformados por microfibrillas. Cada microfibrilla está formada por tres cadenas de polipéptidos entrelazados en alfa-hélice. Las alfa-hélices se constituyen por una unidad básica proteica, conformada por diecinueve aminoácidos (Pérez Álvarez et al., 1992).

Durante el proceso de formación de la fibra puede suceder un evento que ocasione la producción de fibras meduladas, lo cual surge durante el proceso de “queratinización” donde cuando las células de la corteza pierden líquido y quedan con aire. Este evento es mayor en las lanas más gruesas y menor incidencia en fibras con micras menores a 35 (Pérez Álvarez et al., 1992).

El proceso de medulación no es deseable, ya que son susceptibles a romperse completamente durante la queratinización, dejando hueco el centro de la fibra. Esto conlleva a una mayor reflexión de la luz lo que hace que al teñir estas fibras parezca más clara, desvalorizando el producto obtenido. Además, provoca un aspecto áspero al tacto y menor performance respecto que la lana sin medulación (Mendoza Amaral, 1968).

La complejidad de la conformación química de la lana hace que sea dificultoso describir las secuencias de la composición (aminoácidos) en las diversas fracciones, impidiendo poder producir fibras de lana por mecanismos sintéticos (Fernández Abella, 1982).

2.2.2. Características de la lana Merino Australiano

La lana merino australiano presenta características (diámetro de fibra, peso del vellón, ondulación de las fibras, longitud de la mecha, color del vellón) que la hace superior en cuanto a la calidad comparándola con las demás razas existentes; estas características pueden ser mejoradas mediante genética y/o por el manejo de los ovinos.

Desde el punto de vista económico, la lana merino australiano presenta características que contribuyen a lograr un producto final más valorizado, además del peso del vellón limpio (PVL), es el diámetro de fibra (finura), el largo de la mecha (LM) y la resistencia a nivel industrial. La suavidad al tacto y rizo parejo, así como la apariencia tienen una influencia menor en los precios de la lana (Visser, 1985).

Al momento de determinar el valor del producto cosechado para la raza merino australiano, tienen mayor relevancia el diámetro promedio de la fibra, la resistencia de la mecha, su largo, el contenido de materia vegetal y el color (García Risso, 2004).

2.2.2.1. Diámetro promedio de la fibra

El diámetro promedio de fibras es la característica que más incidencia tiene en el valor de la lana, pero en las últimas zafas el rendimiento ha adquirido una mayor importancia relativa (Abella y Preve, 2008). De acuerdo con Capurro (1996) es la característica más importante para determinar el precio de un lote de lana, ya que este define los posibles usos de la fibra. El diámetro es la medida objetiva en micras, de su sección transversal. La finura es el promedio del diámetro de las fibras de la paleta, del costillar y de los cuartos (Minola y Elissondo, 1989).

Lanas con diámetros, (en micras) muy bajos son utilizadas para elaborar prendas de vestir de elevado valor comercial, situación que afecta en solicitar mayores precios por lanas de ese tipo. En tal sentido, mientras más finas sea la lana mayor será el precio, por lo que esta característica es de gran importancia. Las fibras deben ser superfinas y sus fibras deben presentar diámetro y largo uniforme. Si bien no existe información muy precisa acerca de los diámetros de las lanas merino producidas en otros países, pero generalmente se considera que las lanas merino de Argentina, Sudáfrica y Uruguay están ubicadas en el rango de medias a finas 19-21,5 micras (Cardellino y Trifoglio, 2001).

Tabla 1: Clasificación de Lanass Merino

Categoría	Micras
Ultrafino	14,9
Extrafino	15,0 - 16,9
Superfino	17,0 - 18,5
Fino	18,6 - 19,5
Medio	19,6 - 21,5
Fuerte	21,6 - 23,5
Extrafuerte	> 23,6

Fuente: elaborado con base en SUL (2020).

Las fibras de las lanass presentan modificaciones en el diámetro y largo como consecuencia de cambios en la nutrición durante el crecimiento estacional, pudiendo presentar además variaciones fisiológicas, en el manejo, enfermedades entre otras. Estas variaciones del diámetro individual surgen como resultado de modificaciones durante su crecimiento y luego en el proceso de producción industrial (Elvira y Jacob, 2004).

2.2.2.2. Resistencia de la mecha

La resistencia de la mecha de lana es una característica importante para que la fibra no se rompa en el proceso industrial dando lugar a subproductos de escaso valor. La unidad de medida de la resistencia es el newton/ktex, valores menores a 25 newton/ktex se asocian con lana débiles (Capurro, 1996).

Desde el punto de vista productivo la resistencia de mecha y su punto de quiebre puede orientar al productor a definir un problema en la majada, asociado generalmente a deficiencias nutricionales (sobrecarga en el pastoreo), enfermedades o prácticas de manejo (falta de agua, fecha de esquila, stress estacional, aptitud del cuadro entre otros) no obstante, puede ser arreglado con algún cambio de manejo adecuado (Elvira y Jacob, 2004).

Desde el punto de vista de la industria es relevante la posición de quiebre y la resistencia de la mecha ya que esto disminuye la posibilidad de rupturas en la base o cercanas a ella, afectando además en el peinado del sub-producto (noil o blousse), si en cambio rompen en su parte media, no se ve afectado el aumento

del subproducto, pero afecta de la longitud media final de la lana peinada (Elvira y Jacob, 2004).

La mayor relevancia de la lana desde la perspectiva textil corresponde a que la mecha presente resistencia a la tracción (propiedad que le permite a la lana estirarse en gran proporción, antes de romperse), la mecha se debilita cuando las fibras de lana tienen zonas a lo largo de la misma donde se afinan en su diámetro (Ponzoni et al., 1992).

Las diferencias en el diámetro se asocian a variaciones estacionales que afectan la tasa de crecimiento de la fibra, factores ambientales adversos (nutricionales, sanitarios, climáticas, etc.) o a interacciones de estas dos causas. En general, cuando el punto de la rotura ocurre cerca de la punta o de la base de la mecha, reduce el largo de la fibra en el producto final, resultando desperdicio de fibras (muy cortas) en el cardado y en el peinado (Cardellino y Ponzoni, 1985, Ponzoni et al., 1992).

2.2.2.3. Largo de la mecha

El largo de la mecha es una característica de importancia ya que determina el proceso industrial al que puede ser sometida la lana, peinado o cardado, superado el mínimo ubicado aproximadamente en 5,5 cm. A mayor largo de fibra aumenta la fuerza de cohesión del hilado, permitiendo la fabricación de títulos de hilados más delgados (Capurro, 1996).

En tal sentido la importancia del largo de la mecha parte de predecir adecuadas condiciones para el procesamiento y para lograr el producto final por estar altamente correlacionado con el hauter (largo promedio de las fibras en el top) además de ser un componente del peso de vellón (Bow, citado por Cottle, 1988).

2.2.2.4. Contenido de material vegetal

Su importancia está vinculada a que es difícil de eliminar de la lana, y cuando estos contenidos de material vegetal se adhieren y no son extraídos de la lana, provoca que su calidad descienda notoriamente (Cottle, 1988). Dependiendo de cuán costoso sea eliminarlo será el procesamiento que se le haga, es así como algunos restos se pueden sacar en el cardado, mientras que otros pueden romper las cardas, siendo considerado un grave problema a nivel de la industria, lo que se transmite en penalizaciones en el valor al productor.

2.2.2.5. Color

Con relación al color de la lana, la existencia de fibras pigmentadas o manchadas por la orina pueden limitar su uso total, ya que en ocasiones es inaceptable la presencia de fibras oscuras o pasteles entre las fibras blancas (Fleet, 1996).

La presencia de fibras negras o marrones en ovinos es reconocida como una falta, lo cual limita la competitividad de la lana con otras fibras textiles. Adicional a esto la mayor parte de las fibras restantes tienen origen genético (Cardellino y Mendoza, 1996). La presencia de fibras oscuras es probablemente originada de pieles con lunares de la piel y fibras pigmentadas aisladas, distribuidas al azar en el vellón (Cardellino et al., 1990, Fleet, 1996).

2.3. MERCADO DE LA LANA

Ante los grandes cambios presentes en los mercados y en los estilos de vida la lana presenta la necesidad de competir con gran cantidad de fibras de origen vegetal, animal e incluso con aquellas fibras sintéticas fabricadas por el hombre (Elvira, 2009). Durante la década de los 90 el sector de la lana atravesó por la mayor crisis en la historia que generó en Australia para 1991 el colapso del sistema de "precios de reserva" como consecuencia de la sobre oferta de lana y la acumulación de stock, pero para inicios de siglo XX el mercado de la lana mostró un cambio radical, momento en el que ya que, los valores internacionales superaron los registros de los últimos años. Desde el año 1990 la producción total ha mermado en todos los países productores en un 40% excluyendo China, que ha tenido un aumento en su producción (Cardellino y Trifoglio, 2001).

La mayor producción mundial corresponde a lanas finas menores 25 micras con un 42%, seguidas por las lanas gruesas mayores a 32 micras con 38% y en menor porcentaje solo 20 % las lanas medias de 25 a 32 micras, que componen la mayor parte de la oferta de Uruguay. Los mayores países consumidores de lana son China, Hong Kong, Estados Unidos, Japón, Italia, Alemania, Turquía y Reino Unido (Elvira, 2017). Las lanas de diámetro promedio menor a 24,5 micras tienen como principal destino el sector vestimenta, el cual utiliza el 60% de las lanas producidas a nivel mundial (Cottle, 2010).

Es de relevancia destacar cuales son los factores que influyen y hacen variar el consumo de lana de los países más demandantes, donde la situación económica de los mismos es el principal indicador, esto se puede visualizar fácilmente en el PBI/per cápita y crecimiento económico (% PBI). Otros factores

que influyen son las condiciones climáticas, moda y no menos importante los precios de fibras competidoras: algodón y sintéticos (Cardellino y Trifoglio, 2001).

Es importante destacar la moda y el papel que esta juega en el consumo de lanas, ya que, los consumidores demandan mayor confort a través de telas con toque más suave y fibras más finas. Uno de los problemas más importantes es que la lana al entrar en contacto con la piel tiende a producir comezón, sin embargo, en prendas con menos del 5% de fibras con diámetro superior a 30 micras no la producen. En tal sentido es necesario el uso de lanas finas y muy finas, para amentar su demanda. Lo descrito explica las razones por las cuales la demanda de lanas con destino a vestimenta requiere de micronajes bajos, características observables en paños y telas livianas utilizadas (Cardellino y Trifoglio, 2001).

La producción de lana en Uruguay se encuentra clasificada en el rango de entre 25 y 32 micras (medias), donde la demanda de este tipo de producto está muy fragmentada ya que parte se destina a vestimentas y otra a usos textiles para el hogar muestran tendencia a ropas livianas y suaves por ende demandan lanas más finas. En Uruguay la producción se lleva a cabo con razas de doble propósito (lana y carne) y, como tal, está sujeta a las señales de mercado para dos productos diferentes. Esto provoca que los productores estén pendientes de los valores de sus productos y cuando los valores de la fibra no son los mejores orientan su producción con objetivos que no son favorables para el futuro de la producción de lana (Cardellino y Trifoglio, 2001).

Según la bibliografía consultada se destaca que es importante que los productores de lanas de micronaje medio deberían mantener sus esfuerzos por incrementar la productividad y la calidad de sus lanas (color y reducir fibras coloreadas), orientar más claramente el diámetro de su producción hacia el sector más fino. Esto ampliará el rango de oportunidades y entrada a nichos de mercado con mayores requisitos.

A modo de referencia y para evidenciar el potencial respecto a la calidad de lanas ultrafinas producidas por Uruguay se toman tres trabajos realizados. El primero en Australia, donde se analizaron las variaciones de los principales parámetros que afectan el valor del producto (lana) durante 5 zafras 2008 a 2013, muestra de lana obtenidas de (vellón, barriga y pedazos) (Nolan et al., 2014), el mismo análisis se realizó en el Sur de Argentina (Pérez et al., 2013) y posteriormente se efectúa para dos zafras (2015/2016-2016/2017) en Uruguay (Pérez et al., 2013).

Tabla 2: Propiedades textiles de tres ensayos en tres países

Australia	
Diámetro de fibra (μ)	El 55% fue inferior a 20,4
Largo de mecha (mm)	Entre el 46 y 51% presentó largos de mecha entre 70 y 90
Resistencia de mecha(N/kTex)	Entre el 65 y 76% alcanzó valores superiores a 28 N/kTex.
Argentina	
Diámetro de fibra (μ)	Promedio de 20,0
Largo de mecha (mm)	85,1
Resistencia de mecha(N/kTex)	Entre 29 y 34 N/kTex
Uruguay	
Diámetro de fibra (μ)	Entre 17,9 y 18,2
Largo de mecha (mm)	Entre 85,6 y 91,8
Resistencia de mecha(N/kTex)	Entre 34,8 y 36,3

Fuente: tomado de Pérez et al. (2013).

Respecto a los datos extraídos en la (Tabla 2) se observa que Uruguay presenta parámetros de elevada calidad (alto porcentaje de lanas ultrafinas, superfinas y finas, con convenientes valores de largo y resistencia) los cuales permiten un eficiente procesamiento industrial, lo cual repercute positivamente en la comercialización.

2.4. COSECHA DE LANA

La esquila es un método de manejo que se realiza en la producción ovina para la cosecha de la lana, la misma se debe realizar una vez al año, previo al ingreso de la estación que genera más estrés calórico. Calvo (1977) la definió, como, el proceso por el que se obtiene la producción lanosa y/o pilosa de un ovino luego de haber transcurrido un determinado período de crecimiento, que generalmente corresponde a un año.

Es de relevancia que en Uruguay se realice la cosecha de lana en un periodo no superior a un año, ya que, pese a el aspecto del animal, es importante para la salud de estos. Así se previene posibles infecciones, ceguera provocada a causa del exceso de lana, aglomeración de deyecciones y la dificultad o imposibilidad de levantarse por el peso del vellón (Story y Ross, 1960).

2.4.1. Métodos de esquila

Habitualmente la cosecha de lana se puede realizar a través de dos métodos de esquila, para llevar a cabo ambos métodos el trabajo puede ser realizado a mano con tijeras o a máquina a combustión o eléctrica. El primer método y el más antiguo denominado “Tradicional, Maneado o Criollo” y el segundo método denominado “australiano, desmaneado o Tally-Hi”.

1- Maneado o Criollo: para realizar la esquila por medio de esta técnica el animal es maneado sujetado de sus dos manos y una pata, dando así comienzo a la esquila, sacando en primer término el vellón (por partes) y luego se desmaneado el animal esquilando barriga y patas (zonas llamada garras) (Franz et al., 2003).

2- Libre (Tally-Hi): por medio de esta técnica es posible la obtención del vellón entero, reduciendo la posibilidad de dobles cortes y facilitando el desborde del vellón (Franz et al., 2003).

2.4.1.1. Esquila tradicional o a tijera

Este método de esquila es el método más antiguo, el cual era utilizado para cosechar la lana de los ovinos antes de que surgiera el método de esquila Tally-Hi, aunque aún se usa esta técnica, no es la más utilizada en la cosecha de lanas finas y ultrafinas ya que, presenta desventajas comparado con la Tally-Hi al impedir un adecuado acondicionamiento y clasificación de la lana, además demanda mayor tiempo de esquila y mano de obra.

Para llevar a cabo la esquila con el método tradicional o criollo lo primero que se debe de hacer es manear el animal, manteniendo sujetas las dos manos y una pata, de esta manera se comienza a esquilar el ovino, sacando en primer término el vellón (por partes) y luego se desmaneado el animal esquilando la barriga y patas, al producto obtenido de la zona de las patas y la barriga se le denomina garreo (Franz et al., 2003).

2.4.1.2. Esquila Tally-Hi

En la década del 60 se comienza a desarrollar la técnica de la esquila Tally-Hi, esta técnica fue originada en Nueva Zelanda y Australia. Con este nuevo método es posible realizar pasadas más largas y con un orden más lógicos, de esta forma es posible evitar movimientos y esfuerzos innecesarios, obteniendo el vellón entero mejorar la calidad. Con este método también fue posible mejorar el

bienestar del animal, donde el animal no necesita ser maneado para inmovilizarlo. El esquilador mediante su cuerpo y movimientos estratégicos puede lograr controlar el animal y llevar a cabo la esquila Tally-Hi de forma correcta. Además de estas ventajas del método es posible efectuar la esquila de forma más rápida y de esta forma mejorar la productividad del operario. El método de esquila Tally-Hi, fue ampliamente promovido por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), con una clara finalidad de promover y mejorar el producto lana obtenido en Uruguay (Piñeiro et al., 2002).

Para lograr el cometido que es la calidad es necesario trabajar con serenidad y atención, observando cada movimiento de la tijera y de la postura tanto del animal como de las piernas del operario. Es de fundamental importancia lograr la posición correcta del animal entre las piernas del operario, para así lograr que el esquilador quede con ambas manos libres para lograr un buen trabajo.

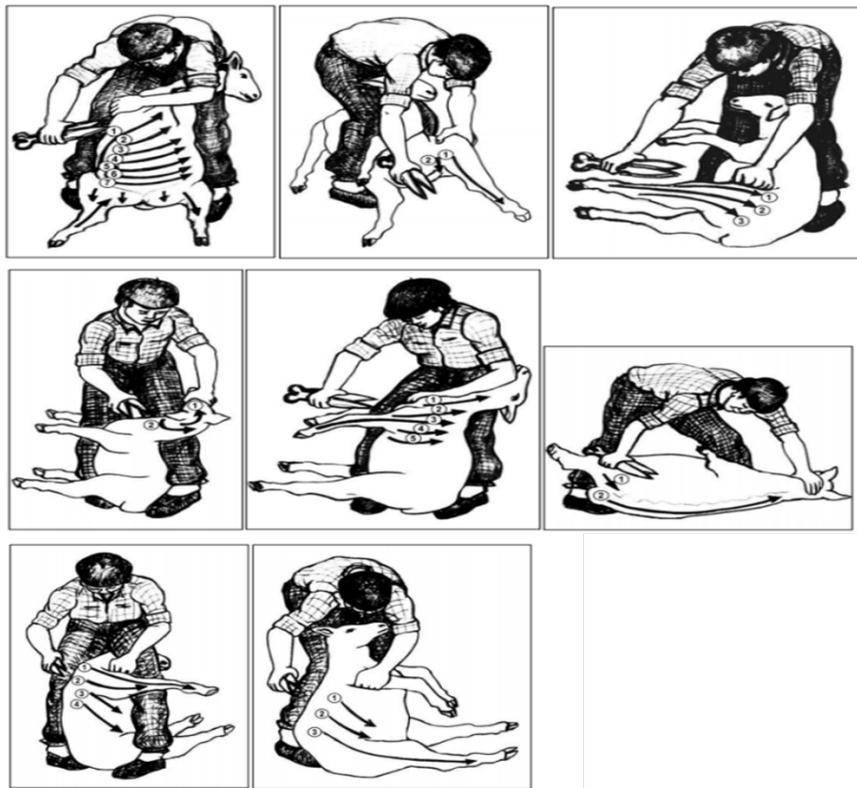


Figura 3: Prolana “esquila tally-hi”

Fuente: tomado de Fernández (2011).

Utilizando esta forma de trabajar se evitan movimientos bruscos por parte del animal, además al estar el esquilador con ambas manos libres puede tomar la tijera con una mano y con la otra va estirando la piel del animal para evitar recortes de lana y también cortes (heridas) (Fernández, 2011).

Respecto a la bibliografía citada anteriormente podemos concluir que la habilidad del operario es de relevancia ya que contribuye y facilita el proceso de esquila. Es de destacar que esta técnica está diseñada de tal manera que el esquilador no tenga que apartarse de los movimientos, ya que esto podría provocar heridas para el animal o el trabajador y pérdidas de tiempo.

2.4.1.3. Acondicionamiento de Lana

Luego de realizar la “esquila tally-hi” es necesario lograr un buen acondicionamiento de la lana cosechada. Para llevar a cabo tanto la cosecha como el posterior acondicionamiento, es necesario contar con una empresa de esquila acreditada por el SUL donde el operario debe de recibir una capacitación, de esta forma quedará habilitado para realizar esta actividad.

El acondicionamiento es fundamental para maximizar los ingresos del productor agropecuario uruguayo, ya que la producción ovina genera un ingreso muy importante. Para mejorar el posicionamiento de las lanas uruguayas en el mercado mundial, y cumplir con el standard de calidad que requieren los consumidores finales y de esta forma obtener precios acordes a la calidad ofrecida, es necesario del esfuerzo por parte de los productores, empresarios de esquila e industriales topistas (SUL, 2020).

Para llevar a cabo el acondicionamiento de la lana es necesario cumplir con una serie de normas básicas, estas son:

Antes de comenzar la esquila eliminar las puntas quemadas, separar animales de lana negra y separación de animales cruzados con razas carniceras. Luego es fundamental realizar una correcta preparación del galpón de esquila y los bretes, donde deben de estar limpios, ordenados y libres de cualquier elemento que contribuya a contaminar la lana. El galpón tiene que contar con buena iluminación para llevar a cabo la esquila; en cuanto a los bretes se recomienda que estos cuenten con protecciones para evitar que los animales se humedezcan previo a ser esquilados, y que el piso sea de tierra para evitar contaminación de la lana con los excrementos de los propios animales.

Una vez atendido los puntos anteriormente mencionados se pasa a seleccionar la empresa de esquila, para esto hay que tener en cuenta que debe de ser una empresa de esquila Tally-Hi que cuente con la capacitación requerida

para llevar a cabo un adecuado acondicionamiento de la lana. Entre las empresas capacitadas para realizar esta actividad existen alguna que se encuentran en creciente aumento y que cuentan con la acreditación por parte del SUL para realizar Grifa Verde, esta acreditación les permite realizar una esquila Tally-Hi y un acondicionamiento de la lana con un nivel superior al promedio (SUL, 2020).

Una vez definido los puntos anteriormente mencionados se procede a la esquila. Luego se realiza la clasificación de la lana, donde se separan 4 tipos de vellones y lana no vellón; teniendo en cuenta los siguientes criterios para clasificar establecidos por (SUL, 2020).

Tabla 3: Clasificación de vellón y lana no vellón

Clasificación	Calidad	Características
Vellón A	Buena calidad	Largo de mecha, resistencia, color, sin afieltramiento, libre de material vegetal
Vellón B	Con algún defecto de baja entidad	Color, resistencia, largo de la mecha o afieltramiento.
Vellón L	Buena calidad	Proveniente de animales que cuentan con lunares en alguna parte del cuerpo.
Vellón I	Problemas notorios en su calidad	Sin resistencia en la mecha, excesivamente corto de mecha para la finura, amarillos contaminantes, acapachados, con presencia de hongos, con presencia de semillas (abrojos, cepa y/o flechillas).
Pedazos P	Buena calidad (zona de la barriga)	Desbordes del vellón que no tengan problemas de coloración, resistencia, acapachamiento, ni con presencia de vegetales.
Barriga BGA	Baja calidad (zona barriga)	Lana de la zona de la papada, desbordes de vellón amarillos, con poca resistencia, acapachados y/o con presencia de vegetales.
Garreo G	Baja calidad (lana con pelos)	Del garreo, copetes, lana de bajo mesa de acondicionamiento y el barrido de la cancha de esquila.
Puntas Quemadas PQ	Baja calidad (lana manchada)	Con orina, lana manchada con pinturas, específicos que no se remueven con el lavado y/o sulfato de cobre

Fuente: tomado de SUL (2020).

2.4.2. Momentos de esquila

Teniendo en cuenta que en Uruguay se realiza la cosecha de la lana de los ovinos una vez al año, esta cosecha se puede realizar en dos momentos diferentes del año. Un momento es previo a que las ovejas gestantes den a luz sus crías, a esta esquila se le denomina esquila pre-parto. El otro momento es luego de la parición y cuando los corderos se encuentran al pie de la madre, donde se esquila todas las restantes categorías de ovinos, que corresponde a la categoría de borregos, borregas, ovejas falladas (las ovejas que no gestaron un cordero en ese año), capones y carneros (Dabiri, 1994).

Desde principios del siglo pasado ya había reportes donde se veía que las diferentes frecuencias y fechas de esquila causan diferentes efectos sobre los ovinos. Donde se observó que la esquila pre-parto facilitaba la entrada de los corderos a la ubre permitiendo obtener lana más limpia, mejorando así su calidad. En los años 1930, la esquila pre-parto ya se difundió en campos de la Isla Sur de Nueva Zelanda (Dabiri, 1994). Otra observación que surgió fue que los corderos nacidos de las ovejas que fueron esquiladas preparto nacían con un peso superior, lo que determinó una mayor sobrevivencia de corderos en comparación con los corderos nacidos de madres que no fueron esquiladas preparto. La adopción de una nueva tecnología como esta por sí sola no necesariamente implica que se logren los objetivos deseados (Cáceres y Bravo, 2021).

El resultado obtenido está muy relacionado al contexto en el cual se lleva a cabo esta nueva tecnología, para lograr los objetivos planteados es necesario aplicar un paquete técnico integral en conjunto a la esquila preparto, de esta forma sería posible levantar las restricciones visualizadas en el sistema de producción (Montossi et al., 2003), estos comentarios coincidieron con los realizados por Cam y Kuran (2004).

Tanto el ambiente como el sistema de producción influyen directamente sobre el efecto causado por realizar una esquila preparto. En base a la bibliografía consultada la cuales corresponden a investigaciones realizadas demostraron que la esquila preparto de ovejas tiene beneficios importantes en términos de sobrevivencia de sus corderos, calidad de la lana y no genera riesgo de muerte de las ovejas sometidas al procedimiento si son tomadas las precauciones adecuadas. Las experiencias indican que es posible incrementar la tasa de señaladas, mejorar el rendimiento al peinado de la lana y aumentar la resistencia a la tracción de la lana. En base a esto, este paquete tecnológico ha sido adoptado progresivamente (Cáceres y Bravo, 2021).

La esquila durante la gestación provoca un “estrés” en la oveja. Pero dependiendo en el momento de la gestación que se aplique esta tecnología son

los beneficios o perjuicios que se podrían obtener. En el caso de aplicarla entre los días 50 a 90 de la gestación, periodo en el cual se da el mayor crecimiento de la placenta lo que puede provocar un incremento adicional en el tamaño de esta, y por lo tanto del feto y posteriormente del cordero al nacer. Y de realizarse entre los 80 y 135 días de gestación esto provocaría un incremento en el vigor del cordero durante las primeras horas de vida por el aumento del flujo de nutrientes al feto, como resultado de incremento en el consumo voluntario de la madre (Banchemo et al., 2007).

2.4.3. Tipos de peine

Para llevar a cabo la esquila es necesario del uso de peines que junto al cortante posibilitan lograr una correcta cosecha de lana. En nuestro país y en la actualidad existen diferentes tipos de peines los cuales son usados para la esquila tally-hi, estos peines son conocidos como peine standard, bajo, cover (covercomb), chino y el R13 (Montossi et al., 2003).



Figura 4: Tipos de peine

Fuente: tomado de SUL (2020).

Según el trabajo realizado por Montossi et al. (2003), es posible afirmar que los peines R13 y cover dejan un remanente de lana superior en comparación con el peine standard, lo cual lleva a disminuir algunos de los riesgos de muertes post esquila (Van Lier et al., 2013).

2.4.4. Capacitación para esquiladores

En cuanto al esquilador es necesario que reciba una capacitación adecuada para llevar a cabo una correcta esquila. Este adiestramiento consta de preparar al operario para que realice la actividad de forma correcta, cuidando tanto desde el punto del bienestar del animal, así como también el bienestar del esquilador y los demás operarios.

La escuela de capacitación tuvo inicios en la década del 70', en conjunto con la incorporación de la esquila tally-hi, tarea de difusión que llevo a cabo el SUL. Antes de esto, el oficio de esquila se aprendía con los años, trabajando. En el transcurso del tiempo se ha ido profesionalizando las capacitaciones y agregando nuevos componentes, el comportamiento / proceder y la planificación empresarial. Otra particularidad importante de la escuela es si rol de agente promotor-impulsor de tecnologías, donde el estudiante "esquilador" actúa como un agente difusor de estas propuestas innovadoras que el SUL, la industrias o el consumidor promueven.

Desde el año 2011 hasta la actualidad se lleva a cabo un trabajo en conjunto del SUL junto a el Instituto Nacional de Empleo y Formación Profesional (INEFOP) con acuerdos para potenciar esta área de trabajo, capacitación de esquila tally-hi y acondicionamiento de la lana.

El trabajo de esquila es una tarea que se difiere totalmente de los demás trabajos rurales, ya que está caracterizado por el gran componente de trabajo manual que no se puede sustituir por maquinarias. Y la cualidad más relevante de este tipo de trabajos que está constituido por una acumulación de saber y practica de sus operarios, lo que brindad la cualidad de calidad de trabajo tanto para el animal, el operario como el producto final obtenido (Carámbula, 2004). El proceso de capacitación y la formación de cada persona que se desempeña en una comparsa de esquila, desde el esquilador hasta el embolsador o clasificador tienen un papel central para poder desarrollar una adecuada etapa de trabajo en la esquila (Carámbula, 2004).

Cabe destacar que toda esta preparación que conlleva la nuevas demandas y exigencias de los consumidores y por ende la industria se está dando en un escenario muy dinámico, donde el stock ovino a nivel país ha disminuido, lo cual esta menor demanda de empresas de esquila involucra una pérdida de puestos de trabajo y exige una incorporación de mayores tecnologías lo cual promueve una transformación sobre los procesos de trabajo, tanto del empresario (esquilador) como del servicio brindado. Se comprueba un escenario laboral que se caracteriza por ser un mercado de fuerte competitividad y permanentes transformaciones, técnicas y sociales.

2.5. BIENESTAR ANIMAL

Fraser et al. (1997, p. 21) señala que “el término bienestar animal hace referencia a la manera en que el animal afronta las condiciones en las cuales vive.”

En base a esto y a la manera de cuantificar el término de bienestar animal Broom (2011), señala que “El concepto de bienestar se refiere al estado de un individuo en relación con su entorno, el cual puede medirse”. En el caso de los países exportadores de productos y subproductos derivados de la producción animal, en este caso la producción ovina, deben cumplir con estándares específicos (regulaciones oficiales) de bienestar animal los cuales son estipulados por los países que importan estos productos. En tal sentido aquellos que realizan exportaciones a estos países ameritan cumplir las exigencias mencionadas. La FAWC (2021) señala que, según el principio de las cinco libertades, el bienestar del animal pasa a garantizarse cuando se cumplen los siguientes requisitos:

Tabla 4: Cinco libertades para asegurar el bienestar animal.

No	Libertades	Características
1	Libre de sed y hambre	Tener acceso a una alimentación adecuada y consumo de agua de calidad
2	Libre de estrés físico y térmico	Asegurar un confortable hábitat según la estación del año
3	Libre de expresarse/ mostrar comportamiento natural	Área apta donde pueda permanecer en contacto con animales de su especie
4	Libre de enfermedades, patologías, dolores y lesiones	Realizar controles oportunos y minimizar practicas dolorosas y priorizar la prevención
5	Libre de estrés y miedo	Un entorno adecuado para reducir emociones negativas

Fuente: tomado de FAWC (2021).

El proceso de esquila puede afectar el bienestar animal, principalmente atentando contra dos de las cinco libertades nombradas anteriormente: la libertad de estrés, miedo y angustia; y la libertad de lesión y dolor (FAWC, 2021). Hay factores que determinan que estas libertades se vean en desmedro en algunas situaciones más que en otras, como es en el caso de la habitualidad de los animales a la manipulación en las prácticas de manejos o al personal a cargo.

Manteca et al. (2012) señalan que la respuesta de miedo a las personas por partes de los animales puede incidir de forma significativa en el bienestar y por ende en la productividad. Por otra parte, y siendo quizás la de mayor relevancia, la intensidad de esta respuesta dependerá de la forma en que las personas responsables de dichas tareas y cuidado de los animales interactúan con ellos, lo cual, es consecuencia de la formación, actitud y experiencia de dichas personas.

2.5.1. Bienestar Animal en los establecimientos

A nivel social se asocia generalmente una idea equivocada de que los sistemas de producción extensivos, el cual predomina en Uruguay no presentan inconvenientes desde el punto de vista del Bienestar Animal, aun cuando estas condiciones de producción son favorables en diversos aspectos, son consideradas amenazas reales entre las cuales es posible enumerar, la subnutrición por la estacionalidad de la producción de forraje, a la inadecuada relación entre la carga animal y el forraje disponible y/o a la deficiencia de ciertos minerales esenciales (Del Campo, 2006).

La sociedad hoy en día se ha vuelto más consciente en el bienestar animal y su protección, principalmente evitando sufrimientos innecesarios (Pérez, 2011). Para llevar adelante esto demandan productos de origen animal que certifiquen y garanticen una adecuada calidad ética de los sistemas de producción que ofrecen estos productos. A través de diversas organizaciones que otorgan una serie de certificaciones los productores laneros pueden demostrar al público ajeno a la producción animal que se dan las mejores prácticas, y un medio para que las marcas y los consumidores tengan asegurado que los productos de lana que comercializan se ajusten a sus valores (Textile Exchange, 2021).

Estándar Responsable de Lana (RWS siglas en inglés, Responsible Wool Standard) esta comenzado a tomar una gran importancia y repercusión a nivel mundial impulsado en primer lugar por un conglomerado de marcas aflamadas, para tener confiabilidad de la procedencia de la materia prima utilizada y poder ofrecer un producto garantizado.



Figura 5: Etiqueta de certificación estándar de producción de lana responsable

Fuente: tomado de Textile Exchange (2021).

Para acceder a esta certificación existe una guía con los aspectos específicos que se deben cumplir por ejemplo (planillas de registros, condiciones de vida, manejo animal, transportes, gestión, planes y procedimientos, criterios de bienestar social).

Las empresas certificadoras han venido para quedarse y dar confiabilidad a nivel mundial de los productos que reúnen las condiciones a nivel productivo e industrial, NATIVA™, certifica cada paso de la cadena de suministros, desde el establecimiento agropecuario hasta la marca; asegurando: bienestar animal, gestión territorial y medio ambiente Responsabilidad social corporativa. Esto es una garantía para la ética productiva y para los consumidores más exigentes.



Figura 6: Etiqueta NATIVA™

Fuente: tomado de Nativa (2020).

Otra certificación menos relacionada directamente al bienestar animal pero que contribuye a valorizar los productos y subproductos ovinos obtenidos de forma orgánica a nivel mundial, es Global Organic Textile Standards (GOTS) la cual tiene una promoción para el uso de fibras orgánicas por la prohibición en el uso de insumos peligrosos como metales pesados tóxicos, los disolventes aromáticos, etc.



Figura 7. Etiqueta Global Estándar Orgánico Textil

Fuente: tomado de GOTS (2014).

Todos los aspectos vinculados al bienestar animal tienen como regla base los cinco principios éticos del bienestar animal, donde los operarios deben tener una adecuada preparación para entender y poner en práctica los mismos. Ya que no solo es entender los aspectos básicos como posibles cojeras, lesiones visibles si no también tratar de interpretar algunos comportamientos que dan indicios a otros problemas como pueden ser disminución del apetito, cesación de la rumia, arqueamiento del lomo, inflamación de articulaciones, para esto el productor debe ser capaz de reconocer algunos indicadores de pérdida de condición de salud incluyendo básicamente debilidad, posturas y conducta anormal (Pérez, 2011).

El investigador detalla en el artículo que para que los esquiladores que realicen la práctica conocida como “cosecha de lana” deben tener características que los pagan ser competentes y con experiencia, en tal sentido tienen que recibir capacitaciones que les permitan implementar la técnica de esquila, disminuyendo la posibilidad de causar heridas en los animales (Pérez, 2011).

Es importante que las ovejas experimenten un contacto humano positivo y recurrente para habituar al animal a la manipulación durante los controles veterinarios y los procedimientos de cría. La esquila ovina repercute en el bienestar animal y la manipulación de la lana, donde desarrolla un protocolo de dos secciones, donde en la primera se realizan mediciones concernientes al bienestar animal, evidenciándose dificultades, falta de capacitación y entrenamiento para realizar la esquila, es decir el bienestar animal depende de forma directa del nivel de preparación de los esquiladores (Domínguez, 2013).

Por ejemplo, los golpes fueron durante la esquila con el objetivo de que el animal se quede quieto, o bien, una vez que el animal estuviese esquilado para que este saliera con rapidez del galpón o sector de esquila. El 62% de los esquiladores observados no golpearon a los animales, mientras que el 38% restante incurrió en esta práctica. Hay que tener presente que los ovinos tienen la capacidad de recordar algún evento hasta por tres años, por lo tanto, un inadecuado manejo “violento” durante la esquila estará predisponiendo a que el año siguiente o trabajo similares, cuando al animal se le someta al mismo manejo, éste tienda a tener una actitud de oposición o repulsión (Domínguez, 2013, Manteca et al., 2012, Petryna y Bavera, 2002).

Es posible concluir que golpear a los animales es un evento de baja frecuencia en los esquiladores. Aun así, hay esquiladores que no tienen la suficiente capacitación para trabajar con este tipo de animales, perjudicando el bienestar animal. Odeon et al. (2020), en el artículo presentado “Bienestar Animal en la Esquila” hace mención a la primera definición de bienestar animal presentada por Broom (2011), entendido como “el estado de un organismo en sus intentos de adaptarse a su ambiente”.

Por su parte, la OIE asume que el estado de bienestar animal no hace referencia al tratamiento que este pueda recibir, sino a su estado real, ya que el tratamiento recibido se encuentra cubierto por otras condiciones como su cuidado, la forma de cría y el trato por parte de los humanos. Las principales causas que ha llevado a que el sector agropecuario está cambiando vertiginosamente en este aspecto “exigencias de los consumidores por el bienestar animal” son básicamente la globalización, la internacionalización de los mercados y los acuerdos comerciales multinacionales (Odeon et al., 2020).

Cumplir con los protocolos de bienestar animal trae aparejados únicamente beneficios para la producción como son; reduce el nivel de estrés, armonizar la calidad de vida, mejora el estado general de los animales, potencial productivo más fácil de alcanzar, aumenta el beneficio económico, sistema más eficiente, baja la tasa de mortalidad, productos obtenidos de mayor calidad y permite la conquista de mercados más exigentes (Broom, 2011).

La esquila es una de las prácticas que genera estrés, pero la misma es imprescindible para mantener un estatus sanitario y una adecuada calidad de vida para los animales. Para garantizar el bienestar de los animales es de relevancia que los esquiladores sean idóneos y tengan una capacitación continua (Odeon et al., 2020).

2.5.2. Manejo e Instalaciones

La forma en que actúan los animales en presencia de los hombres, ante el encierro o ante situaciones que restrinjan su movimiento, se encuentran determinadas por una complicada interacción entre la experiencia previa y los factores genéticos. En tal sentido, un manejo adecuado genera mejoras en la relación hombre-animal, que facilitan su manejo y la reducción de riesgos de contusiones, daños, accidentes laborales y golpes en los animales (Goddard, 2008).

La capacitación del empresario y de los operarios, tendrá un efecto directo sobre el bienestar animal a través de diferentes factores tales como el sistema de producción, la alimentación, el manejo sanitario, protección contra condiciones climáticas adversas y depredadores, entre otros. La reacción de los animales frente a las personas sería un buen indicador del tipo de manejo al que han estado sometidos hasta entonces (Del Campo, 2006)

El diseño y el estado de las instalaciones son de fundamental importancia para el bienestar animal. Se ha comprobado que las paredes sólidas en tubos, huevo y corrales, contribuyen a un mejor flujo de los animales a través de las instalaciones, ya que no permiten ver el exterior. Igual sucede con los corredores o tubos curvos y los corrales redondos evitando ángulos rectos. Es necesario cuidar que el diseño y los dispositivos que se utilicen para la inmovilizar a los animales evite provocar resistencias futuras para ingresar a las instalaciones (Del Campo, 2006).

Prever estos pasos antes de comenzar los trabajos de esquila facilitan a un mejor desempeño de los operarios “esquiladores” facilitando y agilizando el proceso de cosecha de la lana. Y como el objetivo de este trabajo es demostrar que la habilidad del esquilador ayuda a minimizar el estrés causado durante la esquila, esta habilidad podrá ser expresada en mayor medida con una adecuada instalación de trabajo (Goddard, 2008).

2.5.3. Repercusión de la Esquila en el Bienestar Animal

Esquilar al inicio del verano es beneficioso para el bienestar de los animales, pero sigue siendo una condición estresante (Goddard, 2008). El momento que se combinan las estrategias de sujeción con el previo aislamiento, apoyando al animal sobre la grupa colocando en posición vertical para proceder a la esquila de la barriga, cuello o las zonas internas de los miembros, genera estrés en los animales. Al respecto Millman y Duncan (2001), afirman que los animales no deberían ser esquilados si luego quedarán expuestos a escenarios

de mucho frío, humedad o sol intenso, ya que esto puede generarles estrés térmico.

La esquila es beneficiosa para el bienestar de las ovejas. Se puede observar una vez que los animales están esquilados, los cuales presentan cambios en su comportamiento, demostrando mayor comodidad (Emeash et al., 2008). Las modificaciones de comportamiento descritas surgen luego de extraer el vellón, con el fin de proporcionar bienestar físico y comodidad. Ya que durante el proceso de la esquila el animal experimenta un aumento de los índices de cortisol relacionado a la exposición al ruido y calor provocados por la máquina de esquila (Emeash et al., 2008).

Para realizar una buena esquila y tener el éxito deseado es necesario que el operario tenga la suficiente habilidad, de manera de evitar la ocurrencia de lesiones las cuales mayoritariamente son cortes (Goddard, 2008).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACION Y ANIMALES

El trabajo fue realizado en un establecimiento comercial ubicado en el departamento de Salto (31°15'53 SL, 57°24'55), a 66 km de la ciudad de Salto.

Se utilizaron 498 ovejas de la raza Merino Australiano (MA) de 2 a 6 años (4 dientes a boca llena). Las ovejas fueron inseminadas artificialmente (IA) y luego se realizó un repaso con carneros seleccionados. En junio la condición corporal promedio de las ovejas fue de $2,70 \pm 0,20$, y el peso vivo (PV) promedio fue de $43,67 \pm 4,01$ kg.

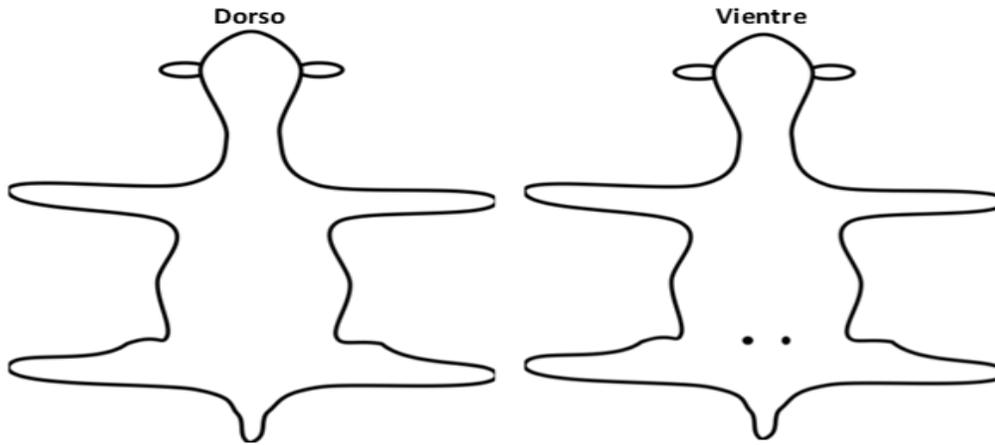
3.2. ESQUILA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El proceso de esquila en dicho estudio se llevó a cabo con la técnica tally-hi, la cual fue realizada por una comparsa de esquila debidamente autorizada para la certificación de grifa verde del producto de cosecha. En primer lugar, previo a la cosecha del vellón se realizó el descole (garreo) y copete, como lo exige la normativa SUL, finalizado este procedimiento se inició la cosecha de los vellones, donde se asoció individualmente cada animal al esquilador de turno y al peine utilizado. Luego de la extracción del vellón se registró el peso de los mismo y posteriormente el acondicionamiento y embolsado del producto. Se esquilieron un total de 498 ovejas en el transcurso de tres jornadas. Cada jornada consto de cuatro sesiones de dos horas aproximadamente cada una. El total de las ovejas esquiladas fueron distribuidas al azar, donde cada uno de los cinco esquiladores utilizo cinco peines diferentes (Standard, Cover, Beiyuan, R13-modificado, R13) para esquilar con cada uno de los peines un total de 20 ovejas aproximadamente, en cinco sesiones diferentes, conformando un diseño experimental de Cuadrado Latino. Se registró aproximadamente un total de 100 ovejas por esquilador, donde un esquilador registro 98 muestras, el cual pudo esquilar 20 ovejas con cada uno de los peines (Cover, R13 y Standard) y 19 muestras para cada uno de los peines (Beiyuan y R13-modificado), dando como producto un total de 498 animales (muestra) esquilados en el experimento (n=498). En base a esto se pudo probar en números similares todos los peines con todos los esquiladores. Se le asigno cada uno de los esquiladores un código (E1, E2, E3, E4 y E5) con el objetivo de no revelar identidades de los operarios. Durante la esquila se utilizaron planillas donde se registró en primer lugar la fecha, caravana, esquilador y peine, asociado a esto se registró el tiempo de esquilado y los tipos de lesiones (rayón o tajo) en las diferentes regiones con la escala correspondiente. La planilla de registro tenía asociados dos figuras de las zonas (dorsal-ventral) donde se identificaban el lugar específico de las lesiones.

Para asociar las diferentes lesiones en la planilla se utilizó una nomenclatura y clasificación específica; T para los tajos los cuales generaron corte en la dermis y R para rayones los cuales eran superficiales que no generaban corte de la dermis. Paralelo a esto se le adjudicó la numeración asociada al largo de la lesión (1 si era menor a 2 cm; 2 si era entre 2 a 5 cm y 3 si era mayor a 5 cm). Posterior al trabajo de campo se pasaron los registros a una planilla electrónica y se asociaron los registros de la esquila con los registros de CC y peso individual.

Planilla de tiempo de esquila y cortes de piel por esquila

Fecha:	Peine:	Rayón	R
Predio y raza:	Caravana:	Corte dermis	T
Esquilador:	Tiempo de esquila:	0,5 – 2 cm	1
		2 – 5 cm	2
		5 > cm	3



Fecha:	Peine:	Rayón	R
Predio y raza:	Caravana:	Corte dermis	T
Esquilador:	Tiempo de esquila:	0,5 – 2 cm	1
		2 – 5 cm	2
		5 > cm	3

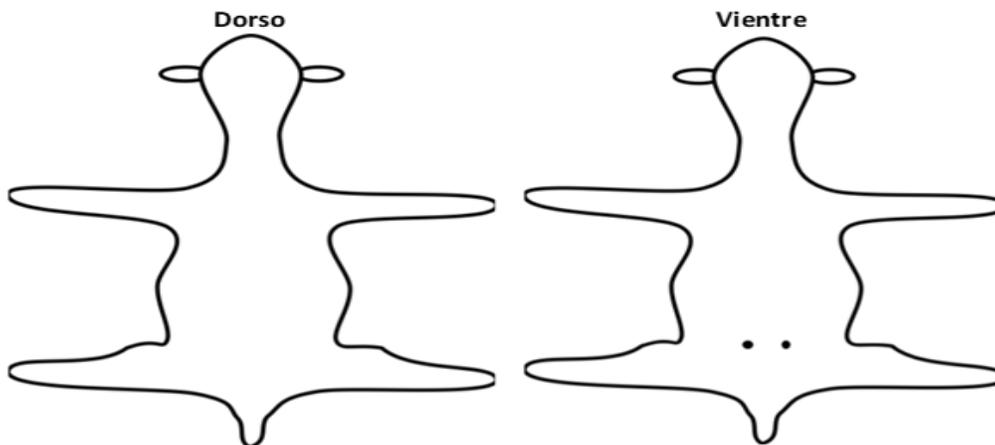


Figura 8: Planilla de tiempo de esquila y lesiones de piel por esquila

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los efectos del tipo de peine, esquilador y sesión sobre la probabilidad de ocurrencia de las lesiones (presencia/ausencia) y sobre las medias de lesiones, se estudiaron ajustando modelos lineales generalizados. Para la probabilidad de ocurrencia, se asumió una distribución binomial de la variable estudiada mientras que para las medias de lesiones se asumió una distribución binomial negativa. Los tres factores de interés (peine, esquilador y sesión) fueron considerados como efectos fijos en los modelos ajustados. Se incorporó la CC en el análisis como un factor de clasificación en donde se agruparon las ovejas con una CC por debajo de 2,75 y las con una CC igual o mayor a 2,75. Para todos los análisis se utilizó procedimiento GLIMMIX del paquete estadístico, versión 9.04. Se usó la prueba de Tukey-Kramer como método de comparación para aquellos factores que resultaron significativos. Se definió como nivel de significancia un valor $P < 0,10$.

Una vez obtenidos los resultados del análisis estadístico, y teniendo en cuenta que se deseaba analizar todas las lesiones según sus dimensiones (corto, largo o medio) así como la profundidad de las lesiones (con o sin cortar la dermis), se observó una alta frecuencia de datos con su valor "cero". Esta alta frecuencia con valores "cero" es producto de que se registró una baja frecuencia de lesiones. Este es el motivo por el cual no se discriminaron las lesiones por sus dimensiones ni tampoco por su profundidad. Por este mismo motivo es que se agruparon las regiones de ubre y vulva, formando una sola región. Se presentaron los resultados de frecuencia (%) de lesiones (de 0 a 7), presencia/ausencia (proporción) y medias (y Error Estándar de la Media, EEM) de las lesiones según peine y esquilador para cada región.

4. RESULTADOS

4.1. GENERAL

Partiendo del análisis binomial (presencia/ausencia, Tabla 5) y binomial negativo (comparación de las medias, Tabla 6) realizados, se visualiza diferencias significativas en efecto esquilador y peine. En el efecto sesión únicamente se observó diferencia significativa en la región costilla para el análisis binomial (presencia/ausencia) y para el análisis binomial negativo. En la covariable CC dorsal total no se evidenció diferencias significativas en ningunas de las regiones en estudio.

Tabla 5: Resultados de efectos fijos (esquilador, peine, sesión y condición corporal) del análisis binomial (probabilidad de presencia/ausencia, P valor) de lesiones por esquila en diferentes regiones de ovejas Merino Australiano gestantes

Efecto	Esquilador	Peine	Sesión	CC
Dorsal total	<0,0001	<0,0001	0,1309	0,4903
Cabeza	0,6910	0,0040	0,9185	0,7036
Cruz	0,0042	0,0003	0,4878	0,6034
Costillar	0,0002	<0,0001	0,0089	0,2638
Grupa	<0,0001	0,0763	0,4707	0,0862
Ventral total	<0,0002	<0,0002	0,9952	0,9328
Axilar	<0,0001	0,0017	0,1632	0,6648
Ingle	0,0021	0,0003	0,9355	0,2568
Ubre y vulva	0,0656	0,1564	0,0206	0,4010

Tabla 6: Resultado de efectos fijos (esquilador, peine, sesión y condición corporal) del análisis binomial negativo (NEGBIN; comparación de medias, P valor) de lesiones por esquila en diferentes regiones de ovejas Merino Australiano gestantes

Efecto	Esquilador	Peine	Sesión	CC
Dorsal total	<0,0001	<0,0001	0,3014	0,6087
Cabeza	0,5916	0,0041	0,8369	0,6974
Cruz	0,0044	<0,0001	0,1761	0,8697
Costillar	<0,0001	<0,0001	0,0048	0,2210
Grupa	<0,0001	0,0018	0,3748	0,1069
Ventral total	<0,0001	<0,0001	0,8380	0,8075
Axilar	<0,0001	<0,0001	0,1502	0,7182
Ingle	0,0002	0,0003	0,6846	0,4661
Ubre y vulva	0,2925	0,4583	0,1069	0,5119

4.2. FRECUENCIA DE LESIONES

4.2.1. Frecuencia de lesiones dorsales

En el lado dorsal, el número máximo de lesiones registrado fue siete. Con respecto a la frecuencia de lesiones dorsales (%) en función del tipo de peine usado en la esquila de 20 animales por cada peine y por cada esquilador, siendo cinco los tipos de peines usados y también fueron cinco los esquiladores. Los peines R13 modificado, Beiyuan y R13 fueron los que presentaron mayor frecuencia de cero lesiones, siendo 25,6%, 23,3% 22,9% respectivamente (figura 9). Por otra parte, el peine Standard fue el único peine que presentó frecuencia de lesiones mayores a cuatro por animal.

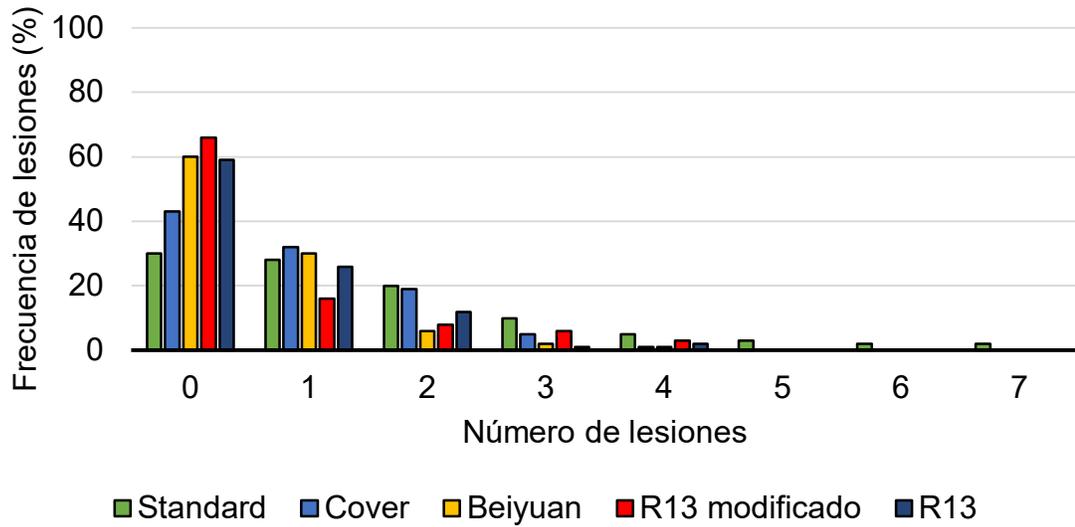


Figura 9: Frecuencia del número de lesiones (%) en la piel a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peine utilizado

(barra verde = peine Standard; barra Celeste = peine Cover; barra amarilla = peine Beiyuan; barra roja = peine R13 modificado y barra azul = peine R13) observando 498 ovejas en total (aproximadamente 100 por peine).

En cuanto a la frecuencia de lesiones según esquilador, el total de animales con cero lesiones fueron 51,8% (n=258), con una lesión en 26,5% (n=132), con dos lesiones en 13,1% (n=65), con tres lesiones en 4,8% (n=24), con cuatro lesiones en 2,4% (n=12), con cinco lesiones en 0,6% (n=3), con seis lesiones en 0,4% (n=2) y con siete lesiones en 0,4% (n=2). En el caso de las generadas por esquilador la mayor frecuencia se visualizó entre uno y dos lesiones (figura 10). Se observó un mayor número de animales con cero lesiones. En el caso de cero lesiones los esquiladores E3 y E5 fueron los que registraron una mayor contribución a los ovinos sin lesión, siendo 22,8% y 29,9%, respectivamente. El esquilador E5 fue el que registró el menor número de animales lesionados, por lo contrario, los esquiladores que presentaron mayor frecuencia con dos, tres, cuatro y cinco lesiones por animal fueron E1 y E2. Los esquiladores E1 y E4 fueron los únicos que registraron siete lesiones en un animal cada uno. El esquilador E3 no presentó más de dos lesiones en ninguno de los animales esquilados, el esquilador E5 no presentó animales con más de cuatro lesiones y el esquilador E2 no presentó más de cinco lesiones por animal. El esquilador E1 que registró de 1 a 7 lesiones, y coincide con ser el esquilador con menor frecuencia de animales con cero lesiones.

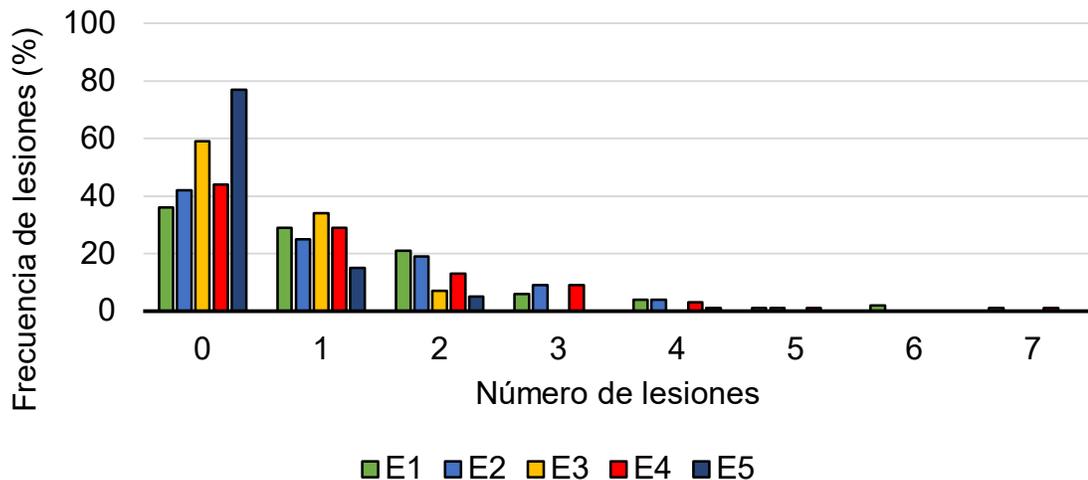


Figura 10: Frecuencia de lesiones (%) en la piel por esquilador a causa de la esquila de ovejas MA gestantes

(barra verde = esquilador E1; barra celeste = esquilador E2; barra amarilla = esquilador E3; barra roja = esquilador E4 y barra azul = esquilador E5) observando 498 ovejas en total (aproximadamente 100 por esquilador).

4.2.2. Frecuencia de lesiones ventrales

En la zona ventral se evidenció diferencias entre los peines, los que contribuyeron en mayor medida a no provocar lesiones fueron el R13 con el 84,0% de cero lesiones, Beiyuan con el 76,7% de animales con cero lesiones y el R13 modificado con el 67,7% de los animales esquilados con cero lesiones y en menor medida seguidos por el peine Standard con el 57,0% de los animales con cero lesiones y el peine Cover con el 49,0% de los animales esquilados con cero lesiones (figura 11). Los dos peines que provocaron menor número de cero lesiones (Cover y Standard) coinciden con los peines que provocaron mayor número de lesiones, contribuyendo en primer lugar el Cover con el 10,2% y en segundo lugar el Standard con el 8,6%. La mayor frecuencia de animales lesionados se encontró en una y dos lesiones, siendo los primeros los que presentaron mayor frecuencia y en los dos casos el peine Cover fue el que contribuyó en mayor medida a provocar estas lesiones, 6,6% con una lesión y 2,2% con dos lesiones. Además, el peine Cover fue el único que provocó seis lesiones en uno de los animales esquilados.

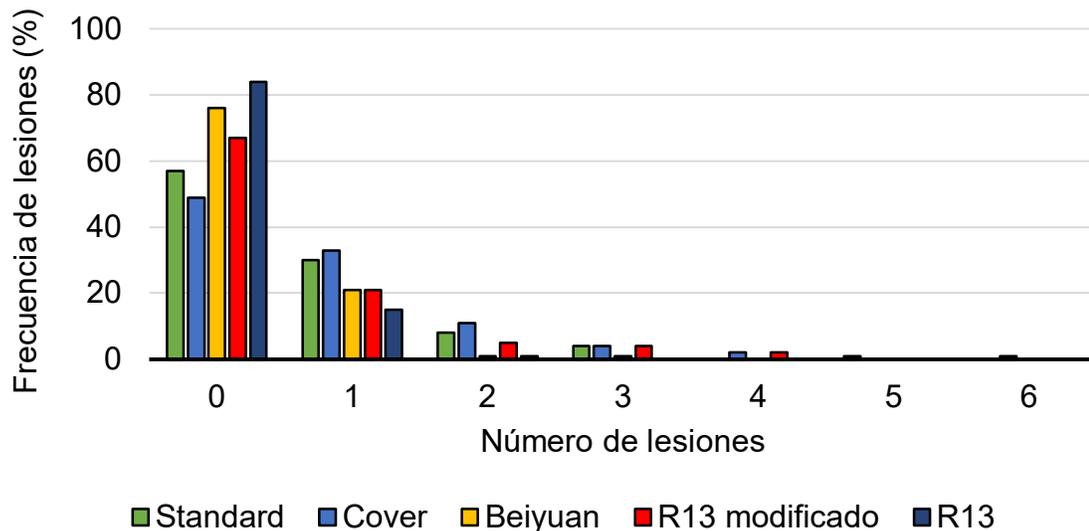


Figura 11: Frecuencia de lesiones (%) en zona ventral a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peine

(barra verde = peine Standard; barra celeste = peine Cover; barra amarilla = peine Beiyuan; barra roja = peine R13 modificado; y barra azul = peine R13) observando 498 ovejas en total (aproximadamente 100 por peine).

Respecto a la frecuencia de lesiones ventrales por esquilador se evidenció una mayor frecuencia de animales con cero lesiones 66,9% (figura 12). Los esquiladores que provocaron menor frecuencia de cero lesiones (E2 y E1) fueron los que registraron una mayor frecuencia de lesiones en los animales esquilados de una a seis lesiones.

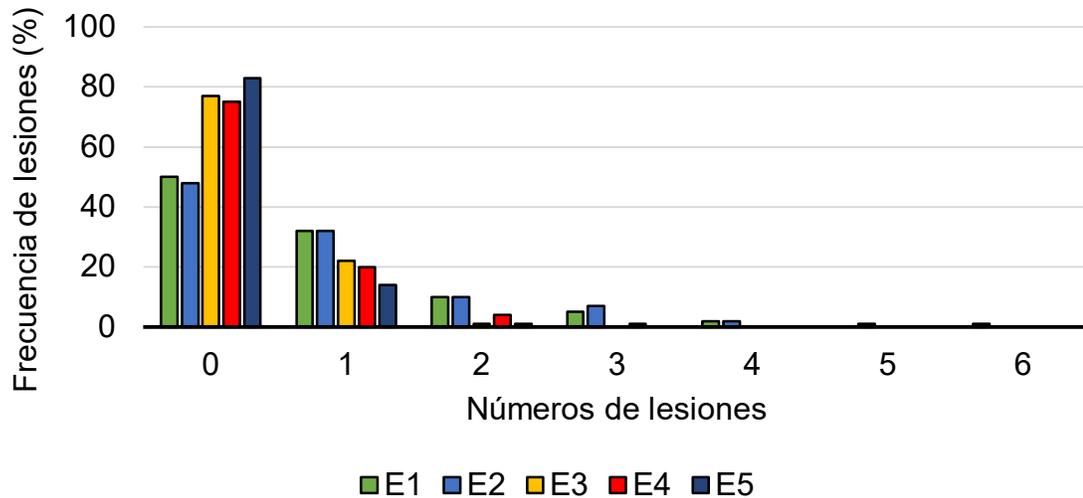


Figura 12: Frecuencia de lesiones (%) en zona ventral a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según esquilador

(barra verde = esquilador E1; barra celeste = esquilador E2; barra amarilla = esquilador E3; barra roja = esquilador E4; y barra azul = esquilador E5) observando 498 ovejas en total (aproximadamente 100 por esquiladores).

4.3. EFECTO PEINE

4.3.1. Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales

El peine Standard tuvo la mayor probabilidad de presencia de lesiones dorsales comparado con los demás peines. El peine R13 modificado fue el con menor probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventral. Los peines Cover y Standard fueron los que tuvieron mayor probabilidad de lesiones ventrales (figura 13).

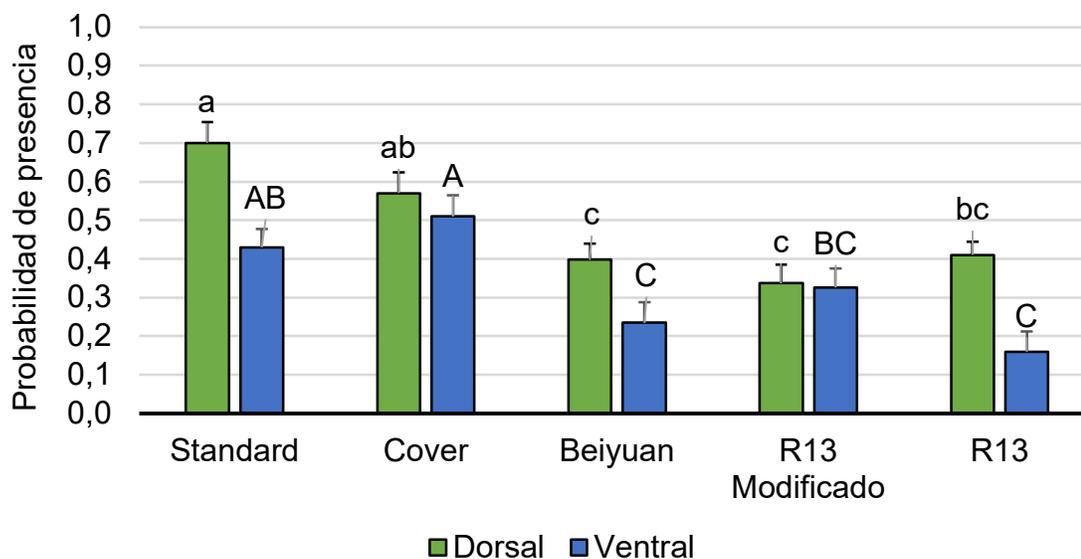


Figura 13: Probabilidad de la presencia de lesiones (□ EEM) a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peine (barra verde = zona ventral; barra azul = zona dorsal). Las letras (A, B y C) en la zona ventral indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal letras (a, b y c) indican media con letras diferentes son estadísticamente diferentes, ($P < 0,1$).

4.3.2. Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales

Se evidenciaron diferencias en número de lesiones en función del peine utilizado, siendo mayor para los peines Standard y Cover a nivel dorsal, coincidiendo con los dos peines que presentaron mayor número de lesiones a nivel ventral. En el caso del peine R13 modificado no se registró diferencias a nivel de las zonas (dorsal y ventral). En cuanto a la zona ventral los peines Beiyuan y R13 registraron el menor número de lesiones no presentando diferencias significativas entre ellos.

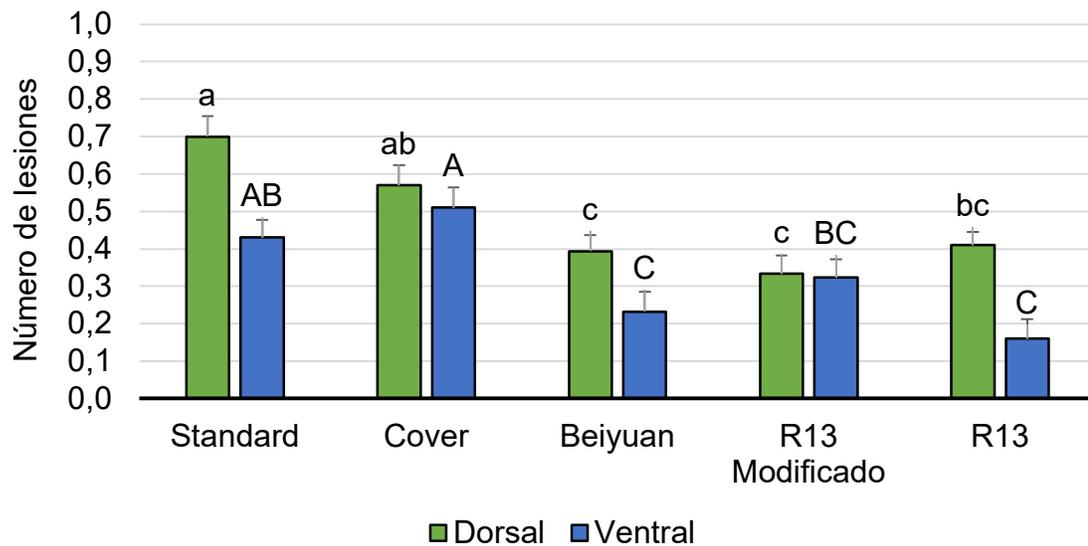


Figura 14: Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales (\square EEM) en esquila de ovejas MA gestantes según peine

(barra verde = zona ventral; barra azul = zona dorsal. Las letras (A, B y C) en la zona ventral indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal letras (a, b y c) indican media con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($P < 0,1$).

4.3.3. Probabilidad de presencia de lesiones por región

Respecto a la presencia de lesiones por región hubo diferencias en la probabilidad de presencia de lesiones en función del peine utilizado (figura 15). El peine que registró menor probabilidad de lesión fue el R13 (0,63), siendo Cabeza, Ubre y Vulva e Ingle las regiones que menos contribuyeron a la probabilidad de lesiones. Las regiones que evidenciaron mayor probabilidad de lesiones fueron Grupa y Axila (1,48 y 1,12, respectivamente), siendo los peines que contribuyeron más a la probabilidad de presencia de lesiones el Standard (0,41) para la región Grupa, y el Cover (0,30) para la región Axila. El peine Standard registró mayor probabilidad de presencia de lesiones en cuatro de las siete regiones en estudio, la región Grupa, la región Costillar, región Cruz y la región Cabeza. Para las regiones Axila, Ingre y Ubre-Vulva el peine que tuvo más probabilidad de presencia de lesiones fue el Cover (0,30-0,21-0,10, respectivamente). Las regiones menos afectadas para la probabilidad de presencia de lesiones fueron Ubre-Vulva y Cabeza, coincidiendo que los cinco peines utilizados registraron su menor probabilidad de presencia de lesiones en estas dos regiones.

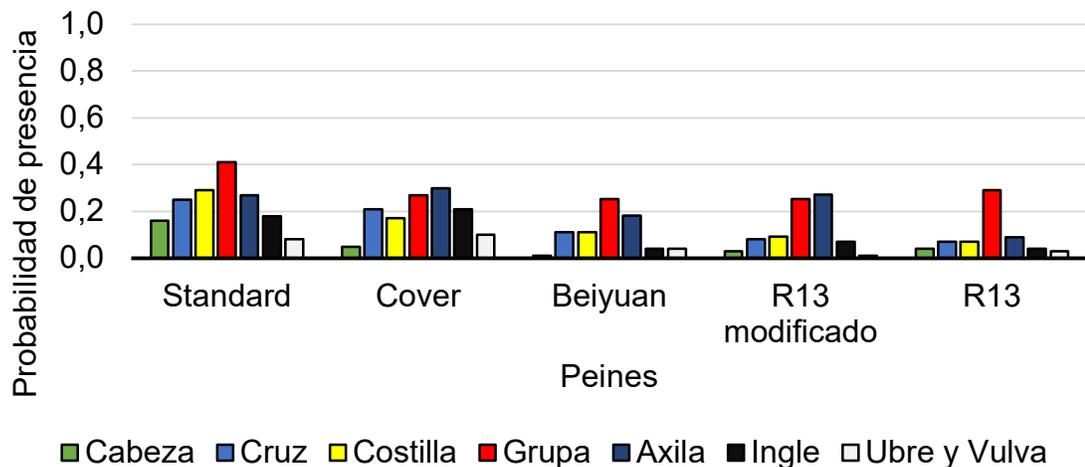


Figura 15: Probabilidad de presencia de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según los diferentes peines

(barra verde = región Cabeza, barra celeste = región Cruz, barra amarilla = región Costillar, barra roja = región Grupa, barra azul = región Axila, barra negra = región Ingle, barra blanca = región Ubre y Vulva).

4.3.4. Promedio del número de lesiones por región

Se evidenció una similitud en el promedio de número de lesiones con respecto a la probabilidad de la presencia de lesiones siendo las regiones Grupa y Axila las de mayor número promedio de lesiones registrados (figura 16). El mayor promedio del número de lesiones estuvo dado por el peine Standard (2,22), siendo las regiones más afectadas Grupa (0,71) > Axila (0,34) > Costilla (0,34). Esto es seguido en número de lesiones por el peine Cover (1,70), siendo la región de Axila la más afectada (0,44). La región Ubre y Vulva fue la región menos afectada por el número de lesiones, donde todos los peines tuvieron una baja incidencia a provocar daño, a excepción de los peines Beiyuan y Cover que su menor número de lesiones se visualizaron en la región Cabeza. Los peines Beiyuan y R13 tuvieron similar comportamiento respecto al promedio en el número de lesiones total de las regiones.

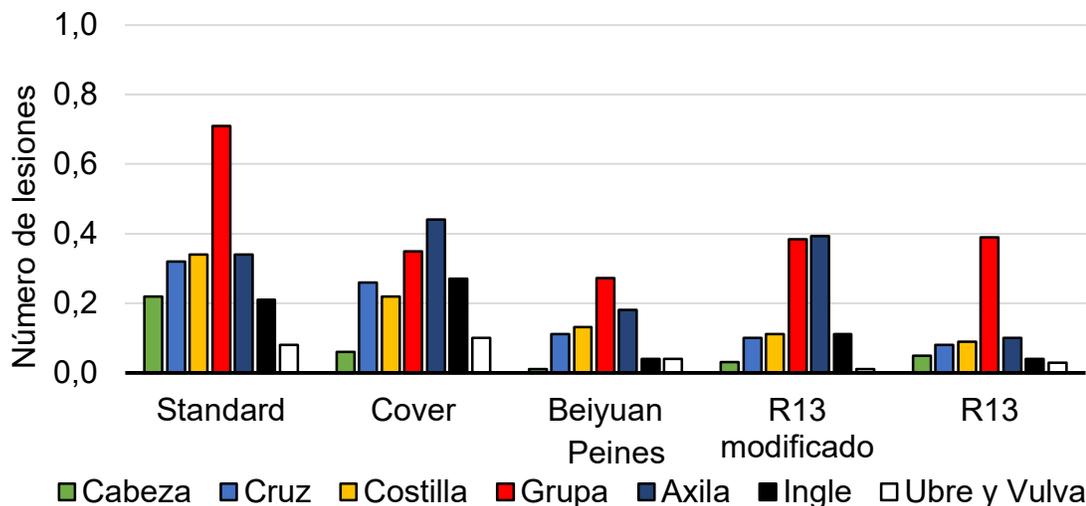


Figura 16: Promedio del número de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según peines

(barra verde = región Cabeza, barra celeste = región Cruz, barra amarilla = región Costillar, barra roja = región Grupa, barra azul = región Axila, barra negra = región Ingle, barra blanca = región Ubre y Vulva).

4.4. EFECTO ESQUILADOR

4.4.1. Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales

Se evidenciaron diferencias significativas de la probabilidad de presencia de lesiones entre esquiladores y entre zonas (figura 17). En la zona dorsal se registraron una mayor probabilidad de presencia de lesiones en común para todos los esquiladores. El esquilador E5 fue el que tuvo menor probabilidad de presencia de lesiones tanto en la zona ventral (0,16) como dorsal (0,22) en comparación con los demás esquiladores, seguido por el esquilador E3 el cual registro la menor probabilidad de presencia de lesiones para la zona dorsal (0,41) y para la zona ventral (0,23). Los esquiladores E1 y E2 fueron los que presentaron una mayor probabilidad de presencia de lesiones donde el esquilador E1 tuvo mayor incidencia a nivel dorsal (0,64) y el esquilador E2 una mayor incidencia a nivel ventral (0,52). A nivel de la zona ventral los esquiladores E1 y E2 evidenciaron diferencias significativas con los esquiladores E3, E4 y E5 los cuales presentaron menor probabilidad de presencia de lesiones. A nivel de la zona dorsal el esquilador E5 fue el que registró la menor probabilidad de presencia de lesiones presentando diferencias significativas con el resto de los esquiladores.

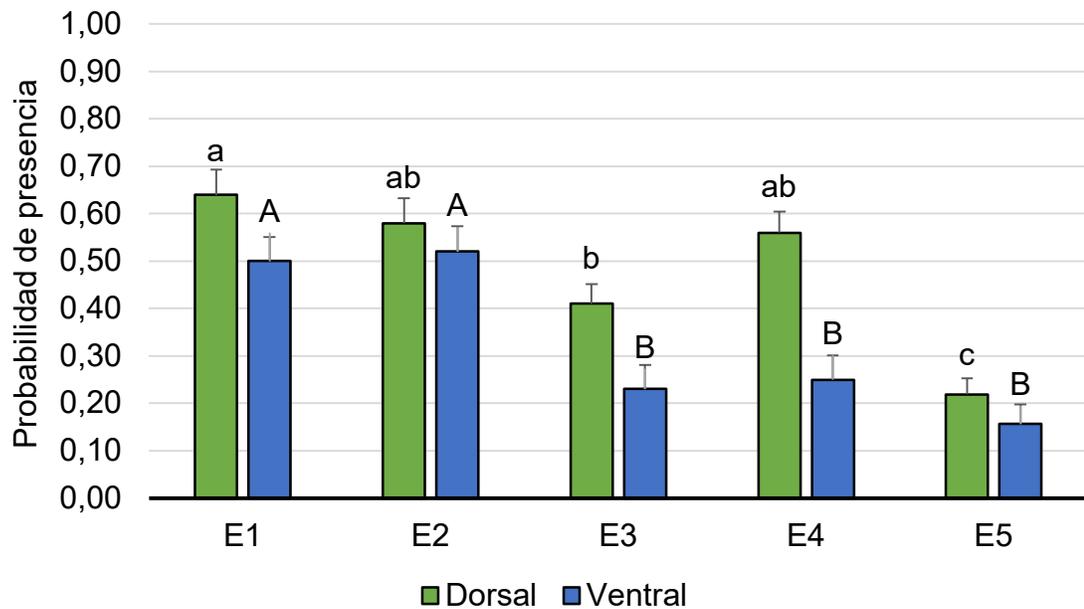


Figura 17: Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales (□ EEM) en esquila de ovejas MA gestantes según esquilador

(barra verde = zona ventral; barra azul = zona dorsal). Las letras (A, B y C) en la zona ventral indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal letras (a, b y c) indican media con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($P < 0,1$).

4.4.2. Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales

Se evidenciaron similitudes en el promedio de números de lesiones con respecto a la probabilidad de presencia de lesiones analizada anteriormente, donde las diferencias significativas en el promedio del número de lesiones entre esquiladores y entre zonas coinciden. A nivel de la zona ventral los esquiladores E1 y E2 los cuales tuvieron mayor promedio de número de lesiones presentaron diferencias significativas con los demás esquiladores. A nivel de la zona dorsal los esquiladores E1, E2 y E4 los cuales tuvieron mayor promedio de número de lesiones presentaron diferencia significativa con el esquilador E5 el cual tuvo el menor promedio de número de lesiones, y el esquilador E3 y E5 que fueron los que registraron un menor promedio de número de lesiones a nivel de la zona dorsal presentaron diferencias significativas entre ellos. Cabe resaltar en caso del esquilador E4 el cual no presentó diferencias significativas a nivel de la zona ventral con los esquiladores (E3,E5) pero a nivel de la zona dorsal se visualiza diferencia significativa en el número de lesiones registradas en comparación al esquilador E5, el cual corresponde al que proporciono el menor número de lesiones a nivel de la zona dorsal.

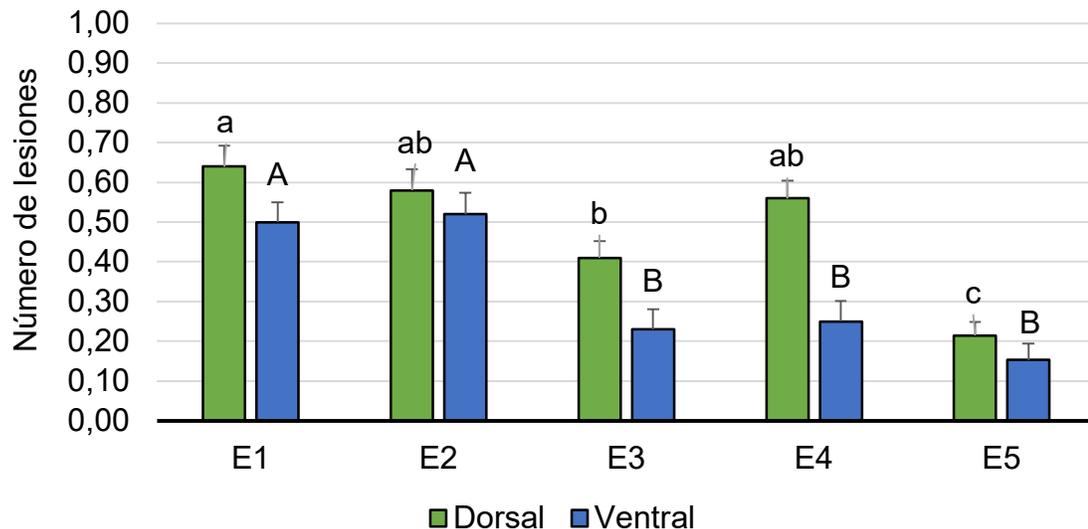


Figura 18: Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales en esquila de ovejas MA gestantes según esquilador

(barra verde = zona ventral; barra azul = zona dorsal). Las letras (A, B y C) en la zona ventral indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal letras (a, b y c) indican media con letras diferentes son estadísticamente diferentes ($P < 0,1$).

4.4.3. Probabilidad de presencia de lesiones por región

Con lo que respecta a la probabilidad de presencia de lesiones por regiones hubo una mayor incidencia en la región de la Grupa, este efecto se repite para los cinco esquiladores (figura 19). El orden de mayor a menor de probabilidad de presencia de lesiones según región fue el siguiente: Grupa (0,29) > Axila (0,22) > Costilla (0,15) > Cruz (0,14) > Ingle (0,11) > Cabeza (0,06) > Ubre y Vulva (0,05). Lo que respecta a los esquiladores la probabilidad de presencia de lesiones estuvo dada por el siguiente orden; E1 > E2 > E4 > E3 > E5.

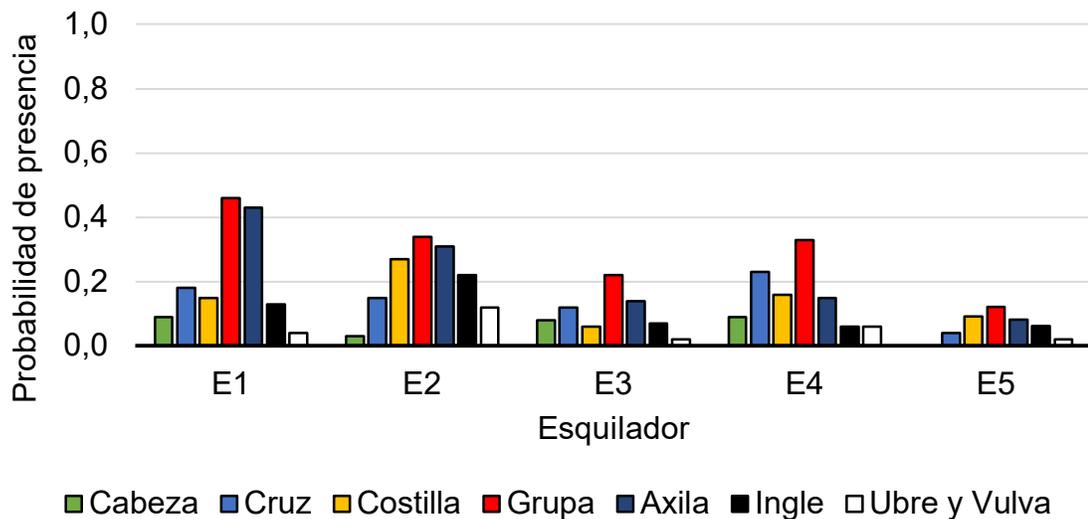


Figura 19: Probabilidad de presencia de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según el esquilador

(barra verde = región Cabeza; barra celeste = región Cruz; barra amarilla = región Costillar; barra roja = región Grupa; barra azul = región Axila; barra negra = región Ingle; y barra blanca = región Ubre y Vulva).

4.4.4. Promedio de número de lesiones por región

Existe similitudes entre la probabilidad de presencia de lesiones y el numero promedio de lesiones las cuales se evidenció por el mismo orden de los esquiladores al número de lesiones; $E1 > E2 > E4 > E3 > E5$ (figura 20). El esquilador E5 no registró ninguna lesión en la región Cabeza, el cual también coincide con el esquilador que tuvo menor número de lesiones promedio total. Un factor común entre todos los esquiladores fueron las lesiones en la región Grupa, todos registraron mayor número de lesiones en comparación con las demás regiones.

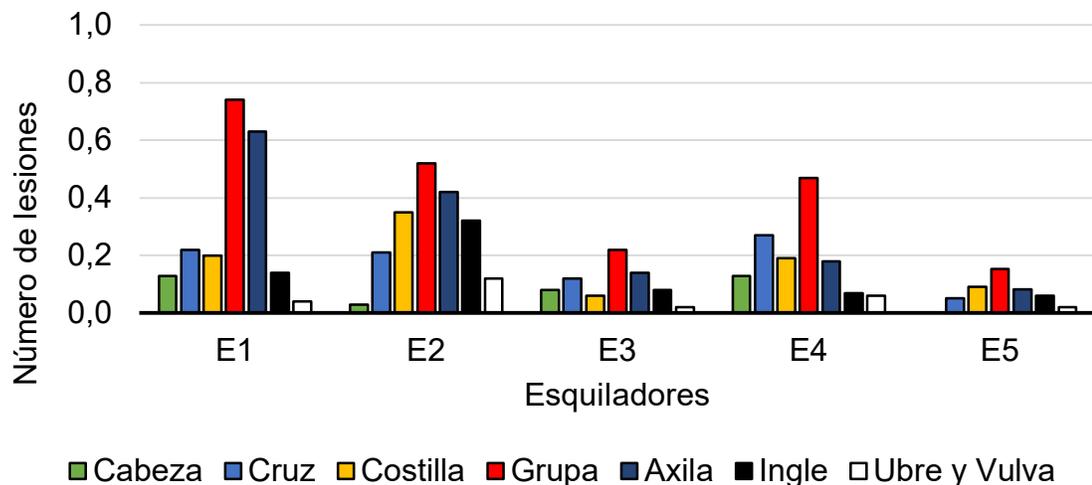


Figura 20: Promedio de número de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas MA gestantes según el esquilador

(barra verde = región Cabeza; barra celeste = región Cruz; barra amarilla = región Costillar; barra roja = región Grupa; barra azul = región Axila; barra negra= región Ingle; y barra blanca = región Ubre y Vulva).

5. DISCUSIONES

5.1.1. Frecuencia de lesiones

La hipótesis planteada en el presente trabajo fue confirmada, pudiendo demostrar diferentes frecuencias de lesiones las cuales difieren según la zona (dorsal, ventral), la región (Cabeza, Cruz, Costillar, Grupa, Axila, Ingle y Ubre-Vulva), el esquilador y los peines utilizados. Los resultados obtenidos en el análisis fueron considerados positivos, donde se evidencia que la mayoría de las ovejas esquiladas no presentaron ninguna lesión.

Considerando los animales que sufrieron algún tipo de lesión se evidencia una frecuencia mayor con una lesión y, en menor medida, con dos lesiones, en casos puntuales se observa número de lesiones superiores. En todos los casos es importante no descuidar los animales lesionados, llevar un registro de estos y un adecuado plan sanitario para estos casos, con el objetivo de que no se agraven estas lesiones, ya que algunas no atendidas en tiempo y forma podrían terminar provocando la muerte del animal, dada la exposición a posibles infecciones y/o bicheras.

Es importante enfatizar en los resultados obtenidos de análisis de los animales que no tuvieron ninguna lesión, con el objetivo de seguir aumentando esta frecuencia ya que la misma está relacionada a la capacitación del operario y las correctas aplicaciones de las normativas de acondicionamiento y clasificación de vellones propuesta por SUL (2020), en conjunto a la aplicación del método de esquila Tally Hi con el cual está comprobado que es posible lograr una correcta cosecha, con una altísima calidad, y con menor esfuerzo en comparación con cualquier otro método de esquila. Este método fue creado con el fin de realizar un menor esfuerzo, mantener la calidad de la lana cosechada y brindarle un mejor trato para el animal (Fernández, 2011).

Si a este método con resultados comprobables se le incorpora tecnologías de producción como es el caso de la esquila pre-parto utilizada en este trabajo es de importancia una adecuada capacitación técnica o consultar e interpretar correctamente los materiales bibliográficos disponibles de fuentes comprobables con el objetivo de atender los requerimientos (condición corporal, dieta, protecciones, fecha recomendada) y así obtener los mayor beneficios que ofrecen estas tecnologías (calidad de vellón, aumento del peso de nacimiento, aumento de la sobrevivencia de corderos) (Cáceres y Bravo, 2021).

5.1.2. Efecto Peine

Respecto a los peines y la frecuencia de lesiones, el peine Standard fue el que provocó el mayor número de lesiones, seguido por el peine Cover y posteriormente por el peine R13 modificado. Los peines Beiyuan y R13 se comportaron de similar manera. Esta tendencia en la frecuencia de lesiones de los diferentes peines es coincidente con el remanente de lana que dejan los peines. Los peines que dejan un menor remanente de lana como lo es el Standard provocan un mayor número de lesiones en comparación con aquellos peines que dejan mayor remanente, como lo son el R13 y Beiyuan, los cuales presentan una mayor distancia entre la punta del peine y la punta del cortante (Van Lier et al., 2013). En consideración de las diferentes regiones evaluadas en las que se efectuaron el mayor número de lesiones son Grupa seguido por Axila. Cruz y Costillar tuvieron un comportamiento similar en tercer lugar. Las regiones Ubre y Vulva, y Cabeza fueron las que registraron el menor número de lesiones. Este efecto fue similar en todos los peines e indica que hay zonas más vulnerables a los peines que llevan el cortante más cerca de la piel.

5.1.3. Efecto esquilador

Afirmando la hipótesis planteada en un inicio, se registraron diferencias entre los esquiladores respecto al número de lesiones generadas durante la esquila con los distintos peines, siendo los esquiladores E1 y E2 los que efectuaron la mayor frecuencia de lesiones tanto en la zona dorsal como ventral, seguidos por el esquilador E4 y posteriormente el E3. El esquilador que efectuó el menor número de lesiones fue el E5. Todos los esquiladores registraron un mayor número de lesiones a nivel de la zona dorsal, con diferencias significativas entre algunos de ellos. Y en la zona ventral se evidenció que todos tuvieron un menor número de lesiones y una diferencia significativa del E1 y E2 con los demás esquiladores. La marcada diferencia entre los esquiladores puede ser producto de la capacitación, preparación y experiencia, tanto a nivel de cantidad de animales esquilados como en el uso de los diferentes peines que fueron evaluados en este trabajo. Esto se evidencia con los datos obtenidos del análisis donde los esquiladores que registraron la mayor frecuencia de lesiones coinciden con los esquiladores que generaron el mayor número de lesiones por animal.

Respecto a las lesiones provocadas a nivel de las regiones Grupa y Axila fueron las que registraron el mayor número de lesiones, seguidos por Costillar, Cruz e Ingle con similares resultados, y las regiones con menor frecuencia de lesiones estuvieron dadas en Ubre y Vulva y Cabeza. La diferencia de lesiones a nivel de las regiones puede estar dada en medida a la precaución y menor velocidad de trabajo que el esquilador tiene al momento de llegar a las regiones

chicas (Cabeza, Ubre y Vulva), ya que lesiones en estos lugares pueden estar predisponiendo la continuidad del animal en la majada y tener que refugarlo. La región de Ubre y Vulva se esquila con mayor cuidado dado su importancia productiva; un corte de pezón puede inutilizar el cuarto y una lesión en la vulva puede provocar miasis y la cicatriz generar dificultades en el parto. Otro factor que puede estar incidiendo en una menor frecuencia de lesiones en estas regiones está relacionado a que el esquilador debe realizar pasadas sucesivas con la tijera cerca de la mano libre la cual utiliza para ir manipulando el animal. La región Axila incluyó al cuello y es el lugar por el cual que se inicia la esquila introduciendo la tijera de esquila a ciegas. Además, la axila propiamente dicha tiene características anatómicas complejas y un pliegue de piel que va del codo a al costillar que constituye una zona vulnerable. La Grupa también se esquila a ciegas, porque el vellón cae sobre la mano y la tijera de esquila, lo cual aumenta el riesgo de lesiones.

Hubo un efecto esquilador (operario) que fue muy marcado, este fenómeno puede estar dado por diversos factores, en primer lugar, la capacitación y experiencia del esquilador que mejora su desempeño, esto se visualizó en el proceso del trabajo, la manipulación del animal y la habilidad adquirida para que en las diversas pasadas sucesivas del método de esquila sea un trabajo fluido donde el animal no ofrece resistencia a estas posiciones. No hay que descartar problemas de índole de salud física, como la presencia de tendinitis en el antebrazo, que podrían afectar el desempeño del esquilador. Otros factores pueden estar dados por el control y la presencia de los observadores y/o empresario, puede interpretarse como una presión a la hora de llevar a cabo la labor y por último y no menos importante la fuerza de las ovejas que podrían generar movimientos bruscos durante el proceso.

Existe una preocupación creciente a nivel de los consumidores de los productos derivados de las lanas sobre el bienestar animal, por este motivo hay una regresión del producto final por parte de la demanda donde exigen una adecuada calidad a nivel productivo e industrial. Con este panorama a nivel mundial lleva a que países como Uruguay depende para vender nuestros productos de las reglamentaciones internacionales este comprometido con ese concepto (Del Campo, 2006). Hay herramientas disponibles para productores que ayudan a seguir mejorando la forma de producir y conquistar nuevos mercados, estas son las certificaciones que a través de diversas organizaciones otorgan una serie de certificaciones a los productores laneros que dicen cumplir con los protocolos para mejorar las prácticas de manejo y darles confiabilidad a los consumidores.

6. CONCLUSIONES

Independientemente del peine utilizado y del esquilador, se observó que ovejas sin lesiones durante el proceso de esquila representaron la mayor proporción (51,8%), de las ovejas que se lesionaron durante la esquila, la mayor proporción corresponde a una lesión única (26,5%), y La zona con mayor predominancia de lesiones fue la zona dorsal.

Las regiones más afectadas fueron Grupa y Axila, mientras que Ubre y Vulva y Cabeza fueron las regiones con menor número de lesiones. Los peines que contribuyeron en mayor medida a generar lesiones fueron los peines Standard y Cover. Los peines que menos lesiones provocaron fueron el R13 y Beiyuan tanto a nivel de la zona ventral como dorsal.

Independientemente de los peines utilizados, todos los esquiladores provocaron más lesiones en las mismas dos regiones más críticas (Grupa y Axila), y el mismo efecto se produjo a nivel de las dos regiones que presentaron el menor número de lesiones (Ubre y Vulva y Cabeza). Todos los esquiladores coinciden con las regiones de mayor número de lesiones. Sin embargo, existen diferencias relevantes en el número de lesiones provocadas en las ovejas entre los esquiladores, lo que podría ser debido a la experiencia y habilidad que cada operador.

En base a esto se pueden realizar diferentes cuestionamientos que permiten profundizar en las diversas falencias que se observan, con el objetivo de mejorar los resultados obtenidos y disminuir el número de lesiones por animal como también el de las regiones más afectadas. Las posibles soluciones radican a mejorar la experiencia de cada esquilador con capacitaciones que promuevan el buen uso de la técnica y método de esquila Tally-Hi. Esto permitiría una mayor contribución al desarrollo de la habilidad del esquilador, prestando un mayor énfasis a las regiones Grupa y Axila, las cuales son factor común entre los esquiladores coincidiendo con los mayores números de lesiones provocados.

Otros factores que van emparejado a la experiencia y habilidad que desarrolla un esquilador que puede estar influenciando y no se tomó como variable en el presente trabajo son el estado físico de los operarios, el cansancio de los mismo a medida que desarrollan la labor, el tiempo de esquila de cada operario, las posturas tanto del animal como del esquilador por animal son las correctas y ver como estos podrían estar influyendo los resultados.

Hay mucho trabajo por delante con lo que respecta a la esquila con el objetivo de mejorar el bienestar animal, y también humano, y poder atender las demandas crecientes de los consumidores más exigentes, para ello, al igual que

el SUL implemento la certificación del proceso del producto cosechado, se podría comenzar a desarrollar la implementación de las calificaciones por experiencia, habilidad y buen desempeño de cada esquilador que son los operarios principales al momento de la esquila en el bienestar animal.

7. RESUMEN

El trabajo fue realizado en un establecimiento comercial ubicado en el departamento de Salto a 66 km de la ciudad. Se utilizaron ovejas gestantes de la raza Merino Australiano de 2 a 6 años (4 dientes a boca llena), las cuales fueron esquiladas por una empresa acreditada por el SUL. Se evaluaron un total de 498 ovejas con el objetivo de conocer las variaciones de la ocurrencia de lesiones en las diferentes zonas del cuerpo del animal según el peine utilizado y la habilidad del esquilador. La esquila fue realizada en tres jornadas, donde cada jornada contaba con cuatro sesiones de una duración de dos horas y se evaluaron cinco sesiones en total. Se esquilieron las ovejas al azar tanto para los peines como para los esquiladores, registrándose aproximadamente un total de 100 ovejas por esquilador, un esquilador esquiló 98 ovejas, y cada uno esquiló 20 ovejas con cada uno de los cinco peines evaluados (Standard, Cover, Beiyuan, R13 modificado y R13), los cuales coinciden con los más utilizados en el Uruguay. Los esquiladores fueron identificados con la letra E y un número (E1, E2, E3, E4 y E5) para mantener el anonimato de cada uno. Tanto estos datos como los del número de caravana, fecha, raza, predio, peine, tipo de lesión (rayón o tajo) fueron registrados en una planilla. Las lesiones fueron clasificadas en R para rayón (superficial, sin cortar la dermis) y T para tajo (profundo, con corte en la dermis). Se les asignó un número según el largo del corte (1: < 2 cm; 2: de 2 a 5 cm y 3: > 5 cm). Se analizaron tres efectos (peine, esquilador y sesión) los que fueron considerados como efectos fijos en los modelos ajustados. A su vez se incorporó la condición corporal (CC) como co-variable de clasificación en el análisis, donde se agruparon todas las ovejas cuya CC se encontraba por debajo de 2,75 y todas aquellas ovejas que se encontraban en una CC mayor o igual a 2,75 por otra parte. Se usó un modelo binomial para determinar la probabilidad de ocurrencia de las lesiones (presencia/ausencia) y un modelo binomial negativo para poder definir diferencias entre las medias por cada factor. El efecto peine ($P < 0.0001$) y el efecto esquilador ($P < 0.0001$) presentaron diferencias significativas. Se registraron menos del 50 % de lesiones tanto a nivel ventral como a nivel dorsal, donde la frecuencia de ocurrencia de lesiones a nivel dorsal fue de 49,2 % y la ventral de 43,1 %. La región más afectada fue la Grupa, donde se observó una mayor incidencia para todos los esquiladores y para los diferentes peines, por otra parte, la región menos afectada para todos los casos de los diferentes esquiladores y los diferentes peines fue la región de la Ubre y Vulva. Los peines que registraron un menor número de lesiones fueron los que dejan un mayor remanente de lana (R13 y Beiyuan), mientras que los peines que dejan un remante de lana menor provocan un mayor número de lesiones estos peines fueron Standard y Cover. Las diferencias entre los esquiladores se podrían deber a la experiencia y la habilidad de cada uno de ellos, lo que hace variar el desempeño del esquilador.

Palabras clave: peine; esquilador; lesión; esquila preparto; bienestar animal; ovinos

8. SUMMARY

The study was carried out in at a commercial farm located in the department of Salto, 66 km from the city. Pregnant Merino ewes, 2 to 6 years old (4 to 8 teeth) were used, which were shorn by a company accredited by the Uruguayan Wool Secretariat (SUL). The lesions due to shearing were recorded on a total of 498 ewes, with the objective of evaluating the occurrence of lesions in the different areas of the animal's body according to the comb used and the skill of the shearer. The shearing was carried out in three days, where each day had four sessions lasting two hours each, and five sessions were evaluated in total. The ewes were shorn at random for both the combs and the shearers, recording approximately a total of 100 sheep per shearer, one shearer shearing 98 sheep, and each one shearing 20 sheep with each of the five evaluated combs (Standard, Cover, Beiyuan, R13 modified and R13), which are the most used combs in Uruguay. The shearers were identified with the letter E and a number (E1, E2, E3, E4 and E5) to maintain the anonymity of each one. This information and the tag number, date, breed, property, comb, type of injury (scratch or cut) were recorded on paper. The lesions were classified as R for scratch (superficial, without cutting the dermis) and T for gash (deep, with a cut in the dermis). They were assigned a number according to the length of the cut (1: < 2 cm; 2: from 2 to 5 cm and 3: > 5 cm). Three effects were analyzed (comb, shearer and session) which were considered as fixed effects in the adjusted models. In turn, body condition (CC) was added as a classification covariate in the analysis, where all the sheep whose CC was below 2.75 and all those sheep that were in a CC greater than or equal to it were grouped together. A binomial model was used to determine the probability of occurrence of the lesions (presence/absence) and a negative binomial model to define differences between the means of lesions for each factor. The comb effect ($P < 0.0001$) and the shearer effect ($P < 0.0001$) presented significant differences. Less than 50% of lesions were recorded both at the ventral and dorsal side, where the frequency of occurrence of lesions at the dorsal side was 49.2% and the ventral one was 43.1%. The most affected region was the Croup, where a higher incidence was observed for all the shearers and for the different combs; on the other hand, the least affected region for all the cases of the different shearers and the different combs was the Udder and Vulva region. The combs that registered the least number of lesions were those that left a greater amount of wool (R13 and Beiyuan), while the combs that left a smaller amount of wool caused a greater number of lesions. These combs were Standard and Cover. The differences between the shearers could be due to the experience and ability of each one of them, which makes the performance of the shearer vary.

Keywords: comb; shearer; lesion; pregnancy shearing; animal welfare; sheep

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Abella, I.; Preve, F. 2008. ¿Qué tan blanca es la lana uruguaya? *Lananoticias*. 149(40): 32 - 35.
2. Banchemo, G.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; Quintans, G. 2007. Esquila preparto: Algunos mecanismos implicados que podrían explicar la mayor supervivencia de corderos nacidos de ovejas esquiladas durante la gestación. *Revista INIA*. no. 12: 199 - 206.
3. Broom, M. 2011. Bienestar animal: Conceptos, métodos de estudio e indicadores. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 24(3): 306 - 321.
4. Cáceres, K.; Bravo, V. 2021. Evaluación del desarrollo y comportamiento de corderos nacidos de ovejas esquiladas al día 110 de la gestación y sometidas a dos planos nutricionales. Tesis Med. Vet. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. 72 p.
5. Calvo, C. A. 1977. Ovinos. Buenos Aires, H. B. Vol. 2. s.p.
6. Cam, M. A.; Kuran, M. 2004. Shearing pregnant ewes to improve lamb birthweight increases milk yield of ewes and lamb weaning weight. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 17(12): 1669 - 1673.
7. Capurro, G. 1996. Caracterización de la lana producida por la raza Corriedale en Uruguay. *Lananoticias*. 116(42): 22 - 26.
8. Carámbula, M. 2004. Asalariados de la esquila: Modificaciones en el proceso de trabajo y deszafralización del empleo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 33 p.
9. Cardellino, R.; Ponzoni, R. W. 1985. Definición de los objetivos del mejoramiento genético e índices de selección en lanares. *In*: Seminario Técnico de Producción Ovina (2º., 1985, Salto, Uruguay). Trabajos presentados. Montevideo, Secretariado Uruguayo de la Lana. pp. 67 - 88.
10. _____; Guillamón, B. E.; Severi, J. F. 1990. Origen de las fibras coloreadas en tops de lana uruguaya. *Producción Ovina*. 3(1-2): 81 - 83.
11. _____; Mendoza, J. 1996. Fibras coloreadas en tops con lanas acondicionadas (zafra 94 - 95). *Lananoticias*. 115(70): 46 - 49.
12. _____; Trifoglio, J. 2001. Exportaciones de lanas y productos de lana del Uruguay (zafra 99/00). *Lananoticias*. no. 127: 24 - 28.
13. Costa, R.; Jacinto, M.; Camacho, M.; Medeiros, A.; Olivera, R.; Rey, S. 2006. Aspectos estructurales de la piel ovina y su resistencia. Argentina, s.e. s.p. Consultado set. 2022. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/14-piel.pdf
14. Cottle, D. J. 1988. World sheep & wool production. *In*: Australian sheep and wool handbook. Melbourne, Inkata. pp. 1 - 49.

15. _____. 2010. World sheep and wool production. *In*: International sheep and wool handbook. Nottingham, Nottingham University Press. pp. 5 - 45.
16. Dabiri, N. 1994. The effects of pre-lamb shearing on feed intake: Metabolism and productivity of sheep. PhD Thesis Animal Science. Palmerston North, New Zealand. Massey University. 205 p.
17. De Gea, S. G. 2007. El ganado lanar en la Argentina: Manejo. (en línea). Argentina, s.e. s.p. Consultado abr. 2022. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/000-ganado_lanar_en_argentina_libro/07-capitulo_3.pdf
18. Del Campo, A. M. 2006. Bienestar animal: ¿Un tema de moda? Revista INIA. no. 9: 7 - 12.
19. Domínguez, B. 2013. Estudio descriptivo sobre la esquila en ovinos y su repercusión en el bienestar animal y en la manipulación de la lana en las regiones metropolitana, del libertador general Bernardo O'Higgins, de los lagos y de los ríos. Tesis Med. Vet. Santiago de Chile, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 74 p.
20. Elvira, M. G.; Jacob, M. H. 2004. Calidad de lana: Importancia de las mediciones objetivas en la comercialización e industrialización de la lana. Ganadería. no. 11: 43 - 46.
21. _____. 2009. Características de lanas Merino e importancia en el procesamiento industrial. (en línea). *In*: Mueller, J. P.; Cueto, M. I. eds. Actualización en producción ovina 2009. Bariloche, INTA. pp. 231 - 238. Consultado set. 2022. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/17-caracteristica_lana_merino.pdf
22. _____. 2017. El escenario actual de lana: Mercado mundial y nacional, perspectivas y posibilidades. Buenos Aires, INTA. 9 p.
23. Emeash, H. H.; Mostafa, A. S.; Abdel-Azem. M. 2008. Assessment of stress in relation to sheep shearing by using behavioural and physiological measurements. Journal of Veterinary Medical Research. 18(2): 15 - 18.
24. FAWC (Farm Animal Welfare Committee, ES). 2021. ¿Qué es el bienestar animal? (en línea). España, Universidad Autónoma de Barcelona. s.p. Consultado set. 2022. Disponible en <https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/23-bienestar-general/21-que-es-elbienestar-animal>.
25. Fernández, R. 2011. Esquila Tally-Hi. (en línea). Argentina, s.e. s.p. Consultado set. 2022. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_lana/28-Esquila_Tally.pdf
26. Fernández Abella, D. 1982. Estructura de la fibra de lana. Montevideo, Facultad de Agronomía. 216 p.

27. Fleet, M. 1996. Pigmentation types: Understanding the heritability and importance. *Animal Production*. 44(2): 264 - 280.
28. Franz, N. O.; Kraemer, J. E.; Macías, D. E.; Ferrari, F. C. 2003. Sistema de esquila tally-hi con tijera mecánica. Buenos Aires, Prolana. 49 p.
29. Fraser, D.; Weary, D. M.; Pajor, E. A.; Milligan, B. N. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*. no. 6: 187 - 205.
30. García Risso, I. 2004. Estudio de características de calidad y producción de lana en borregos merino fino en estabulación. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 47 p.
31. Goddard, P. 2008. *Shearing sheep: The welfare of sheep*. New York, Springer Science. 300 p.
32. GOTS (Global Organic Textil Standard, US). 2014. Norma textile organica global. (en línea). New York. 39 p. Consultado set. 2022. Disponible en https://global-standard.org/images/resource-library/documents/standard-and-manual/GOTS-Version4_01March2014-Spanish.pdf
33. Helman, M. 1965. *Ovinotecnia*. Buenos Aires, Ateneo. 805 p.
34. Manteca, X.; Mainau, E.; Temple, D. 2012. ¿Qué es el bienestar animal? (en línea). Barcelona, Farm Animal Welfare Education Centre. 2 p. Consultado set. 2022. Disponible en http://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs1-es.pdf
35. Mendoza Amaral, A. V. 1968. Curso básico teórico práctico de lanares y lanas que se dicta en la Comisión Honoraria de la Producción Ovina. Montevideo, MGA. 144 p. (Serie Técnica no. 33).
36. MGAP. DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias, UY). 2020. Anuario estadístico agropecuario. Montevideo. 269 p.
37. Millman, S. T.; Duncan, I. J. H. 2001. Social cognition of farm animals. (en línea). *In*: Keeling, L. J.; Gonyou, H. W. eds. *Social behaviour in farm animals*. New York, CABI. pp. 373 - 399. Consultado set. 2022. Disponible en <http://sherekashmir.informaticspublishing.com/356/1/9780851993973.pdf>
38. Minola, J.; Elissondo, A. 1989. *Praderas y lanares: Tecnología ovina sudamericana*. Buenos Aires, Hemisferio Sur. 72 p.
39. Montossi, F.; De Barbieri, I.; Dighiero, A.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Martínez, H. 2003. Esquila preparto: Evaluación del momento de esquila sobre la eficiencia reproductiva y productiva de ovejas y corderos. *In*: Jornada de Producción Ovina Intensiva (2003, La Estanzuela, Uruguay). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 9 - 12. (Serie Actividades de Difusión no. 335).

40. Nativa. 2020. Certification. (en línea). s.l. s.p. Consultado set. 2022. Disponible en <https://www.nativapreciousfiber.com/certification>
41. Nolan, E.; Farrell, T.; Ryan, M.; Gibbon, C.; Ahmadi-Esfahani, F. 2014. Valuing quality attributes of Australian merino wool. (en línea). Australian Journal of Agricultural and Resource Economics. 58(3): 314 - 335. Consultado ene. 2023. Disponible en <https://www.wool.com/globalassets/wool/about-awi/media-resources/publications/beyond-the-bale/beyond-the-bale---march-2021.pdf>
42. Odeon, M. M.; Cancino, A. K.; Garramuño, J. M.; Romera, S. A. 2020. Bienestar animal en la esquila. (en línea). Presencia. 74(31): 5 - 7. Consultado set. 2022. Disponible en https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/8684/INTA_CRPatagoniaNorte_EEABarioche_Odeon_MM_Bienestar_Animal_En_La_Esquila.pdf?sequence=1&isAllowed=y
43. Pérez, P. 2011. Bienestar animal en ovinos para carne y lana: Guía para la producción ética de ovinos en Uruguay. Montevideo, INIA. 26 p.
44. Pérez, V.; Bonner, M.; Montossi, F.; Ramos, Z.; Sacchero, D.; De Barbieri, I. 2013. Estudio de características vinculadas al procesamiento textil en lanas del Consorcio Regional de Innovación en Lanasy Ultrafinas. (en línea). INNOTECH. no. 14: 58 - 65. Consultado set. 2022. Disponible en <https://www.redalyc.org/journal/6061/606164031008/606164031008.pdf>
45. Pérez Álvarez, E.; Methol, R.; Coronel, F. 1992. Apuntes de lanares y lanas: La lana. 3a. ed. Montevideo, SUL. 63 p.
46. Petryna, A.; Bavera, G. A. 2002. Cursos de producción ovina de carne. Buenos Aires, UNRC. 98 p.
47. Piñeiro, D.; Bianco, M.; Carámbula, M.; Fernandez, E.; Glik, L.; Morena, V.; Pereyra, F. 2002. Trabajador de esquila (Uruguay 1990-2020). In: Salomón, A.; Muzlera, J. eds. Diccionario del agro Iberoamericano. 3a. ed. amp. Buenos Aires, Teseopress. pp. 1043 - 1048.
48. Ponzoni, R.; Rogan, I.; James, P. 1992. Mejoramiento genético de la producción de lana con especial énfasis en lana para vestimenta. In: Seminario sobre Mejoramiento Genético en Lanares (1992, Piriápolis, Uruguay). Trabajos presentados. Piriápolis, SUL. pp. 217 - 229.
49. Ryder, M. L.; Stephenson, S. K. 1968. Wool growth. London, Academic Press. 805 p.
50. Story, L. F.; Ross, D. A. 1960. Effect of shearing time on wool: VI. The rate of growth of wool and its relation to time of shearing. New Zealand Journal of Agricultural Research. 3(1): 113 - 124.
51. SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana, UY). 2020. Acondicionamiento de lanas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado oct. 2020. Disponible en https://www.sul.org.uy/descargas/des/Cambios_en_acondicionamiento_de_lanas_Esquema.pdf

52. Textile Exchange, US. 2021. Responsible Wool Standard 2.2: RAF-101^a-V2.2-2021.10.01. (en línea). Texas. 72 p. Consultado set. 2022. Disponible en <https://textileexchange.org/app/uploads/2020/08/RAF-101a-V2.2-Responsible-Wool-Standard.pdf>
53. Vallejo Travieso, A. 2011. Estudio de la población folicular pilosa de la progenie de ovejas Merino Australiano con diferentes características en su piel y vellón inseminadas con carneros MPM (Merinos multipropósito). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 167 p
54. Van Lier, E.; Capurro, V.; Pesce, E.; Piovani, C.; Bentancur, O. 2013. Impacto de diferentes peines de esquila sobre el proceso de la remoción de lana en ovejas Merino Australiano gestantes: Datos preliminares. *In: Jornadas Uruguayas de Buiatría (41°., 2013, Paysandú, Uruguay). Trabajos presentados. Paysandú, Centro Médico Veterinario de Paysandú. pp. 172 - 173.*
55. Visser, D. J. 1985. Biological influences on the quality properties of wool. *South African Journal of Animal Science. 15(3): 123 - 127.*
56. Whiteley, K. 2003. Características de importancia en lanas finas y superfinas. *In: Seminario Internacional (2003, Salto, Uruguay). Lanás Merinas finas y superfinas: Producción y perspectivas. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 17 - 22.*