

Universidad de la República

Facultad de Agronomía

EFFECTO DE DIFERENTES PEINES Y ESQUILADORES SOBRE LAS LESIONES  
DE ESQUILA EN OVINOS CORRIEDALE

**por**

Eduardo Sebastián VIERA ROCHA

**Tesis presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de ingeniero agrónomo**

Montevideo  
Uruguay  
2022

Tesis aprobada por:

---

DMTV (PhD) Richard Möller

---

Ing. Agr. (MSc) Adriana Vallejo

Director:

---

DMTV (PhD) Elize van Lier

---

Ing. Agr. Oscar Bentancur

Fecha:

5 de julio 2022

Autor:

---

Eduardo Sebastián Viera Rocha

## **AGRADECIMIENTOS:**

A mis padres que a lo largo de toda la carrera siempre me dieron su apoyo incondicional, a mis abuelos Blanca y Oribe que a lo largo de las visitas en vacaciones me inculcaron la pasión por el campo.

A todos mis amigos dentro y fuera de facultad que siempre me impulsaron a seguir adelante y apoyaron en las distintas etapas.

A mis tutores de tesis la Dra. PhD. Elize Van Lier y al Ing. Agr. Oscar Bentancur por las horas dedicadas y el apoyo brindado a lo largo de toda la tesis.

A todo el personal de la estación, EEFAS por la ayuda brindada a lo largo de la práctica para la culminación de esta tesis, en especial a el Ing. Agr. Anthony Burton y el Tec. Agrop. Dario Fros compañeros de esquila por toda su contribución a lo largo del trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS:</b> .....	III
<b>LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES:</b> .....	V
<b>FIGURAS</b> .....	V
1. <u>INTRODUCCIÓN</u> .....	8
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u> .....	10
2.1. BIENESTAR ANIMAL.....	10
2.1.1 <u>Concepto bienestar animal</u> .....	10
2.1.1.1. Cinco libertades.....	10
2.1.2. <u>Estrés</u> .....	11
2.1.2.1. Bases fisiológicas y su impacto en el bienestar animal.....	11
2.1.2.2 Estrés térmico.....	11
2.1.3. <u>Manejo y comportamiento animal</u> .....	12
2.1.3.1. Utilización de capas .....	13
2.1.3.2. INIA Gras “Previsión para corderos” .....	14
2.1.3.3. Peines .....	14
2.2. LANA .....	15
2.2.1. <u>Producto</u> .....	15
2.2.1.1. Diámetro de fibra y su variación.....	16
2.2.1.2. Resistencia en la lana .....	17
2.2.1.3. Material vegetal.....	17
2.2.1.4. Color .....	18
2.2.1.5. Medulación .....	18
2.2.2. <u>Calidad</u> .....	19
2.2.3.1 Ambientales .....	21
2.2.3.2. Ectoparásitos .....	23
<i>Psoroptes ovis</i> .....	23
<i>Melophagus Ovinus</i> .....	23
<i>Bovicola ovis</i> .....	24
2.2.3.3. Pesticidas en la lana .....	24
2.3. ESQUILA .....	25

2.3.1. <u>Métodos de esquila</u> .....	25
2.3.1.1. Método criollo o convencional .....	25
2.3.1.2. Método Tally-Hi .....	25
2.3.2. <u>Tipos de vellón</u> .....	26
2.4. VALORACIÓN DE LA LANA .....	27
2.4.1. <u>Sistema de grifas</u> .....	27
2.4.1.1. Grifa verde .....	27
2.4.1.2. Grifa celeste y amarilla .....	27
2.4.2. <u>Esquila parto</u> .....	27
2.4.2.1. Condición Corporal.....	28
2.4.3. <u>Etiquetas asociadas a la producción</u> .....	29
2.4.3.1 Ambientales .....	29
2.4.3.2. Bienestar animal.....	31
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> .....	32
3.1. LOCALIZACIÓN Y ANIMALES .....	32
3.2. ESQUILA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	32
3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	33
4. <u>RESULTADOS</u> .....	34
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	34
4.2. FRECUENCIA DE LESIONES .....	35
4.2.1. <u>Dorsal</u> .....	35
4.2.2. <u>Ventral</u> .....	36
4.3. EFECTO PEINE .....	38
4.3.1. <u>Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales</u> .....	38
4.3.2. <u>Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales</u> .....	39
4.3.3. <u>Probabilidad de presencia de lesiones por región</u> .....	40
4.3.4. <u>Promedio de número de lesiones por región</u> .....	41
4.4. EFECTO ESQUILADOR .....	42
4.4.3. <u>Probabilidad de presencia de lesiones por región</u> .....	44
4.4.4. <u>Promedio de número de lesiones por región</u> .....	45
5. <u>DISCUSIÓN</u> .....	47
5.1. FRECUENCIA DE LESIONES .....	47

5.2. EFECTO PEINE .....	47
5.3. EFECTO ESQUILADOR .....	47
6. <u>CONCLUSIONES</u> .....	49
7. <u>RESUMEN</u> .....	50
8. <u>SUMMARY</u> .....	51
8. <u>BIBLIOGRAFÍA</u> .....	52

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES:

Cuadro 1: Cinco libertades del bienestar animal.....	10
Cuadro 2: Importancia relativa de las distintas características en la lana .....	15
Cuadro 3: Productos finales según el diámetro de fibra .....	16
Cuadro 4: Agentes causales del amarillamiento en la lana y sus síntomas.....	19
Cuadro 5: Clasificación del vellón según el grado de afección .....	22
Cuadro 6: Clasificación de la lana vellón y no vellón en el Uruguay según su calidad .....	26
Cuadro 7: Escala condición corporal en ovinos.....	29
Cuadro 8: Resultados de efectos fijos (esquilador, peine, sesión y condición corporal) del análisis binomial .....	34
Cuadro 9: Resultados de efectos fijos (esquilador, peine, sesión y condición corporal) del análisis binomial negativo .....	34

## FIGURAS

Figura 1: Orden de revisión para la determinación de la presencia de podredumbre en el vellón (Murray y Mortimer, 2007).....	22
Figura 2: Distintos grados de afección de la podredumbre de vellón (Abella y Preve, 2010).....	22
Figura 3: Etiqueta estándar 100 (Oeko-Tex, 2021).....	30
Figura 4: Etiqueta Ecolabel EU (EcolabelEU, 2021).....	30
Figura 5: Etiqueta estándar de lana responsable (RWS) (RWS, 2021).....	31
Figura 6: Planillas de registro .....	33
Figura 7: Frecuencia de número de lesiones (%). .....	35
Figura 8: Frecuencia de número de lesiones (%) .....	36
Figura 9: Frecuencia de número de lesiones (%) .....	37
Figura 10: Frecuencia de número de lesiones (%) .....	38
Figura 11: Probabilidad de presencia de lesiones .....	39
Figura 12: Número de lesiones .....	40
Figura 13: Probabilidad de presencia de lesiones por región.....	41
Figura 14: Promedio de número de lesiones por región .....	42
Figura 15: Probabilidad de presencia de lesiones. ....	43
Figura 16: Promedio de número de lesiones .....	44
Figura 17: Probabilidad de presencia de lesiones por región.....	45
Figura 18: Promedio de número de lesiones por región. ....	46

## 1. INTRODUCCIÓN

En Latinoamérica las principales zonas ovinas están comprendidas por las praderas templadas ubicadas al sur del continente compuesta por los países de Argentina, Brasil, Uruguay y Chile donde predomina la producción ovina de la raza Corriedale (Rubianes y Ungerfeld, 2002). En el Uruguay la producción ganadera abarca 12,6 millones de hectáreas (MGAP. DIEA, 2019), de las cuales según DICOSE en el año 2019 (MGAP.SNIG, 2019) se registró un stock ovino de 6.418.703 animales marcando así un descenso del 2,2 % comparado al año 2017. Esta tendencia a la baja en el stock ovino nacional es un hecho que se está reportando a nivel mundial, donde en países como Nueva Zelanda, Australia ocurre algo similar, asociado a problemas económicos y climáticos (Morris, 2009). Adicionado a estos, otros factores que han contribuido negativamente son la baja disponibilidad de mano de obra especializada, abigeato, la creciente problemática de los ataques por caninos, el aumento de la rentabilidad de otros rubros como la agricultura, forestación (Ramos, 2018). La volatilidad del precio de la lana en el mercado lanero mundial ha sido ponderada como el factor que más impactó al rubro desde la década del 90 (Cardellino, 2015). La acumulación de factores llevó a que el rubro ovino en Uruguay fuera desplazado hacia las zonas productivas más marginales, los suelos de basalto superficial en la zona norte del país, compuesta por los departamentos de Artigas, Salto, Rivera y Tacuarembó principalmente (Mondragón, 2011).

Durante el proceso de esquila se obtiene el producto lana, que a lo largo del tiempo ha sido utilizada con propósitos textiles para ropa de vestir como también para componentes del hogar. A lo largo de los últimos años las fibras sintéticas derivadas del petróleo han dominado el mercado internacional asociadas a menores precios, esto ha llevado en consecuencia a mayores volúmenes de producción y dado su proceso de fabricación, a la generación de problemas ambientales asociados a la contaminación por su acumulación al momento de desecharlos. Dado el aumento en el interés por parte de los consumidores por energías renovables y materiales sostenibles ambientalmente, se abre una oportunidad a las fibras orgánicas (Erdogan et al., 2020). Los productos generados en base a lana son biodegradables en comparación con las fibras textiles en base a petróleo que se degradan parcialmente y persisten en el ecosistema contaminando así cursos de agua y acumulándose en vertederos (IWTO, 2020). La lana está compuesta por una proteína llamada queratina, la cual se puede encontrar en el cabello humano, que se produce de manera natural en la oveja, es orgánica y si es enterrada en el suelo en aproximadamente 6 meses se degrada en casi toda su totalidad (Swan, 2020). El rubro ovino ha aportado positivamente a los ecosistemas ya que mediante su incorporación a los sistemas permite el control de malezas agrícolas, forestales y pastoriles asociado a su forma de alimentación (Peterson et al., 2012). Sin embargo, existen organizaciones que consideran que la producción ovina, y en particular la esquila, va en contra del bienestar de los ovinos. En este marco es pertinente estudiar el efecto de la esquila sobre el bienestar animal a través de la ocurrencia de lesiones en piel.

La hipótesis de trabajo fue que la ocurrencia de lesiones en piel varía con el tipo de peine utilizado, la habilidad del esquilador y la zona o región corporal del ovino. El presente trabajo corresponde a datos obtenidos durante la esquila en un establecimiento en el departamento de Salto llevado a cabo en el año 2012 en ovinos de la raza Corriedale. Durante la misma se registraron datos de cortes en la piel, la ubicación de los mismos diferenciando las zonas en (ventral, dorsal). Para la realización de la misma se dividió la esquila en 5 sesiones en las cuales cada esquilador iba rotando en cada sesión el peine utilizado. Los peines utilizados fueron el

Standard (o común), el Snow Cover (o Cover), el peine alto Beyuan (o Chino), el R13 desarrollado por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y un peine nuevo que es el R13 modificado.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. BIENESTAR ANIMAL

#### 2.1.1 Concepto bienestar animal

Hasta hace 60 años, al momento de referirse al bienestar animal este solamente comprendía a los animales domésticos, de los cuales el concepto de bienestar se basaba en únicamente el bienestar físico. Con la evolución de los sistemas productivos durante la mitad del siglo pasado se incorporó a los sistemas de producción ganadera dentro del bienestar (Mateos, 2003). Cuando se hace referencia al bienestar ya sea que componga un sistema productivo o sea un animal doméstico no solo se debe considerar como bienestar su condición física, sino que además el factor psicológico el cual va a influir en respuestas fisiológicas a las distintas situaciones interactuando con la física (Duncan y Petherick, 1991). Broom (1986) define a el bienestar animal como: “El bienestar de un individuo es su estado en lo que respecta a sus intentos de hacer frente a su entorno. En ocasiones se puede lograr hacer frente con poco esfuerzo y gastos de recursos, o puede no hacer frente en absoluto, cuyo bienestar es pobre”.

##### 2.1.1.1. Cinco libertades

En 1964, la periodista y veterinaria Ruth Harrison, escribió un libro llamado Máquinas Animales, en el cual denunciaba las pésimas condiciones y los maltratos a los que eran sometidos los distintos animales en las granjas del Reino Unido. Esto provocó a que en el año 1965 el gobierno británico creara un comité para investigar esto, llegando a la conclusión de que la situación a la que eran sometidos los animales era mucho peor, no permitiendo a estos cumplir con sus requerimientos naturales básicos. Este conjunto de situaciones llevó a la creación del Consejo de Bienestar de Animales de Producción en 1979, este organismo elaboró un documento con los principios que hoy dirigen las buenas prácticas de bienestar animal y su legislación, formando una declaración conocida como las 5 libertades (Certified Humane, 2020). Dentro de los distintos sistemas productivos actualmente, que se basan en el trabajo con animales se debe asegurar el cumplimiento de las cinco libertades, las cuales son:

Cuadro 1: Cinco libertades del bienestar animal

<b>Cinco libertades</b>	
1	El animal no sufre sed, hambre ni malnutrición, porque tiene acceso a agua de bebida y se le suministra una dieta adecuada a sus necesidades
2	El animal no sufre estrés físico ni térmico, porque se le proporciona un ambiente adecuado, incluyendo refugio frente a las inclemencias climáticas y un área de descanso cómoda
3	El animal no sufre dolor, lesiones ni enfermedades, gracias a una prevención adecuada y/o diagnóstico y tratamientos rápidos
4	El animal es capaz de demostrar su mayoría de sus patrones normales de conducta, porque se le proporciona el espacio necesario y las instalaciones adecuadas, y se aloja en compañía de otros individuos de su especie
5	El animal no expresa miedo ni diestres, porque se garantizan las condiciones necesarias para evitar el sufrimiento mental

Fuente: FAWC (2021).

### 2.1.2. Estrés

Cada organismo está sujeto al ambiente que lo rodea intercambiando materia y energía con este, producto de este intercambio se van a generar en el organismo distintas reacciones las cuales son estímulos que pueden ser positivos o negativos (Carbanac, 1979). Producto de la interacción del animal con el ambiente, un cambio en este va a desatar una cadena de respuestas que van desde respuestas fisiológicas a comportamentales con el fin de mantener la homeostasis, estos cambios llevan a situaciones de estrés (Barnett y Hemsworth, 1990). Estas situaciones de estrés generan respuestas las cuales según Gregory y Grandin (1998) se pueden definir como “una reacción fisiológica en un animal a situaciones amenazantes o dañinas. La angustia es el estado emocional creado por situaciones amenazantes”.

#### 2.1.2.1. Bases fisiológicas y su impacto en el bienestar animal

El estrés generado en el animal lleva a respuestas que modifican el equilibrio dentro de ciertos límites, dentro del esfuerzo realizado por el animal para tolerar la situación se pueden encontrar 3 etapas: la primera la fase de alarma simpática, donde el animal presenta una respuesta breve, fugaz, una segunda fase llamada fase de resistencia (duradera, estrés) y una tercera la fase de agotamiento donde el animal pierde su capacidad de adaptación y se rompe su estado de salud (diestres) (Odeon y Romera, 2017). Al momento de referirnos al estrés este no es producto únicamente de la interacción animal-ambiente, sino que el manejo y la interacción con el humano también generan estrés en el animal (Broom, 2006).

En el mundo el bienestar animal ha cobrado una vital importancia en los sistemas productivos y como estos funcionan, han surgido distintas regulaciones sobre cómo realizar el sacrificio, transporte y tratamiento en el establecimiento tanto a nivel nacional como internacional (Crony y Millman, 2007). Para países como Uruguay, cuyo desarrollo económico se basa en las exportaciones, la producción de carne y lana está sujeta a las regulaciones de los países de mayor poder adquisitivo, las cuales van a orientar los sistemas productivos en cuanto a la forma de producción y las distintas características de los productos. Dentro de este contexto a nivel nacional e internacional se tiene que considerar el aspecto ético de la producción, un compromiso que Uruguay busca incorporar en todos sus estratos de la cadena agroindustrial a través de los protocolos de las buenas prácticas de manejo, para cumplir con las expectativas de los mercados internacionales (Del Campo, 2006).

#### 2.1.2.2 Estrés térmico

Los animales dentro de sus adaptaciones están adaptados al ambiente en el que habitan, en ciertas ocasiones se generan situaciones de estrés asociadas a modificaciones extremas del ambiente donde viven, esto lleva a distintas respuestas fisiológicas en el organismo del animal modificando la homeotermia (Capó y Senosain, 2015). Para un animal encontrarse en homeotermia tiene que estar en equilibrio con los múltiples factores que componen al ambiente (radiación, humedad, temperatura del aire y el viento) (Kadzere et al., 2002). Dentro del estrés animal cada especie responde de una manera distinta y presenta una susceptibilidad distinta siendo los ovinos y caprinos aquellos con menor problemática. Los ovinos al habitar zonas de extremos ambientales presentan mejores adaptaciones con respecto a los demás animales rumiantes, como una mayor frecuencia respiratoria, una temperatura cutánea mayor y mejor conservación de agua (Gaughan et al., 2009).

Las respuestas a las distintas modificaciones ambientales se dan de manera diferente si la situación es estrés por calor o por frío. En la respuesta al calor los principales factores que interactúan con el animal son la temperatura, la humedad del aire y la radiación. El animal como respuesta al calor recurre al jadeo, la sudoración y a la vasodilatación capilar donde el flujo de sangre se ubica cercano a la superficie del animal para así poder disipar el calor. Otra adaptación es la muda del pelaje a un pelaje primaveral más corto que el invernal. En el caso del estrés por frío el animal responde aumentando la tasa metabólica para mantener el calor corporal, se produce vaso constricción, el animal disminuye el flujo de sangre capilar para así retener calor, además de mudar de pelaje a un pelaje más largo invernal (Saravia y Cruz, 2003). Dentro de los distintos mecanismos en que el humano puede participar y mantener el bienestar animal asociado a las modificaciones ambientales están la utilización de capas, la utilización de la aplicación INIA Gras y la utilización de distintos peines al momento de la esquila modificando el remanente de lana en el animal.

### 2.1.3. Manejo y comportamiento animal

En cuanto al manejo de los ovinos, este debe ser realizado por personal capacitado, el cual trabaje de forma lenta y tranquila, el maltrato hacia al animal es inaceptable bajo cualquier concepto. Cuando se disponga el movimiento de los animales de un campo hacia las instalaciones de trabajo, se debe considerar que los ovinos son animales gregarios por lo cual para facilitar el manejo llevar las majadas completas facilita el movimiento (INIA, 2016). Al momento de la planificación de la esquila, se debe reservar un potrero cercano al galpón de trabajo con buena disponibilidad de forraje y agua para el descanso de los animales. Se recomienda el encierre de las ovejas antes del mediodía, para esquila en la tarde y a última hora de la tarde aquellas ovejas que van a ser esquiladas temprano en la mañana posterior, ya que no se altera el ciclo de pastoreo del animal, los ovinos raramente pastorean en la noche en climas templado (Borrelli, 2001).

La actividad de la esquila es realizada una vez al año, pudiendo realizarse en invierno (esquila parto) o en primavera septiembre, octubre (estándar). Los esquiladores que vayan a trabajar en una máquina de esquila deben ser previamente capacitados, entrenados y con experiencia, de esta manera se reduce la probabilidad de cortes o lesiones las cuales de ocurrir deben ser rápidamente atendidas. Una vez el animal es esquilado debe ser rápidamente llevado a un potrero con buen alimento y agua, evitando los lugares con polvo ya que este puede infectar las heridas producidas. Cuando se realiza la esquila parto en lugares donde no hay buen refugio ni donde se les coloca una capa protectora se recomienda la utilización de peines altos que dejen un buen remanente de lana como protección (R13, Cover, Beyuan), posterior a terminada la esquila el productor debe controlar los animales aproximadamente un mes para evitar muertes por calor o frío extremo (INIA, 2016).

### 2.1.3.1. Utilización de capas

#### Capas en ovejas

La utilización de capas en las ovejas posterior a la esquila se basa en cubrir al ovino con una capa protectora la cual favorezca el mantenimiento de la homeotermia del animal, mediante la utilización de su propio calor corporal. Dentro de las capas disponibles en el mercado se encuentran las capas de polipropileno (plastillera), las cuales cumplen bien con el cometido de mantener el calor, pero pueden contaminar la lana, las otras capas disponibles en el mercado son las de polietileno las cuales tienen la misma capacidad de manutención del calor en el ovino, pero no son contaminantes para la lana. Al momento de colocar la capa se debe sujetar por debajo del animal con la utilización de piolas o gomas siempre teniendo cuidado de que no queden muy ajustadas provocando lesiones en el animal (Pesce, 2021). La utilización de capas surgió como una alternativa para aquellos establecimientos que realizan esquila preparto la cual se produce en los meses de invierno dejando expuesto al animal a las inclemencias climáticas y a las bajas temperaturas pudiendo así generar muertes por estrés a causa del frío. Dentro de las desventajas que se pueden encontrar por el uso de capas se encuentran el aumento en los costos por la compra de las mismas, el aumento del trabajo en el establecimiento a través de la colocación de las capas, su posterior retiro, y la contaminación que pueden provocar las capas de plastillera ya que con su desgaste van liberando fibras las cuales se van a colocar en el vellón donde posteriormente en la industria van a significar penalizaciones en la lana por la presencia de fibras (De Barbieri et al., 2005).

#### Capas en los corderos

La utilización de capas en los corderos tiene como función el contribuir al descenso de muertes por el complejo exposición-inanición causado por la combinación de frío, viento y lluvia. La capa busca durante las primeras 48 hs de vida del cordero el cual está más expuesto a las inclemencias climáticas darle una cobertura y forma de mantener el calor corporal así contribuyendo al aumento de la probabilidad de supervivencia del cordero, esto no va a contribuir al 100 % en que no se produzcan muertes durante los primeros días, pero es una medida que busca ayudar a disminuir las mismas (Ladós y Machado, 2015). Estudios realizados en Nueva Zelanda han demostrado que la aplicación de cubiertas a los corderos reducía en un 25 % la pérdida de calor por parte de los corderos en climas húmedos, aquellos corderos con capas la tasa de mortalidad se redujo un 3,4 % con respecto a los sin cubierta 9,2 % en climas templados. Dentro de las desventajas por la implementación de tenemos el aumento al igual que la aplicación de capas en las ovejas del trabajo de colocación y remoción, pero además se debe controlar una vez colocada la capa que la oveja una vez colocada la capa en el cordero no lo rechacé ya que la presencia de la capa le produce comezón al momento de la alimentación produciendo el rechazo, la tasa de rechazo a la alimentación del cordero es aproximadamente del 8 % en primíparas y aquellas ovejas que presentan corderos solteros (Pollard, 2006).

### 2.1.3.2. INIA Gras “Previsión para corderos”

Una encuesta realizada en Nueva Gales del Sur, Australia, llegó al resultado de que el 22 % de las ovejas preñadas no llegaban a destetar su cordero, esto atribuido a lesiones en el cordero al parto (distocia) y la exposición a bajas temperaturas menores a 10 °C, estas pérdidas aumentan exponencialmente en la combinación de frío, viento y lluvia pudiendo llegar a valores del 60 % (Donnelly, 1984). Algo similar ocurre en Uruguay donde el 90 % de los corderos muertos ocurre dentro de las primeras 72 h, debido a su bajo peso al nacer, débil impulso al mamar y la baja resistencia a las condiciones climáticas expuestas (viento, precipitación). A este conjunto de condiciones se le llama complejo exposición-inanición (Ramos y Montossi, 2014). El chill index es un índice biometeorológico, el cual se calcula a través de la ecuación:  $CI = (11,7 + 3,1 \times VV0,5) \times (40 - Ta) + 481 + R$ , en el cual se incorpora distintas variables meteorológicas como (temperatura en la superficie, velocidad del viento y precipitaciones). Los resultados obtenidos corresponden a los valores medios de las próximas 24, 48, 72 h, posterior a esto se realizan distintas conversiones para obtener un mapa a nivel nacional con representación visual a través de 5 colores según el valor del índice y la zona. (Alfonso et al., 2018). Al momento de organizar la esquila preparto o el nacimiento de los corderos se debe visualizar las condiciones climáticas en INIA Gras “Previsión para corderos”, el cual plantea un mapa en vivo, actualizado cada 24 hs de la previsión meteorológica en todo el país utilizando como indicador el chill index, este según los valores que alcancen nos indican si en las próximas 72 horas va a haber condiciones meteorológicas que puedan provocar la muerte de los corderos, previniendo así al productor a tomar los recaudos que considere necesarios para implementar y evitar la pérdida de corderos. Cuando este valor toma un valor mayor a 1000 KJ/m<sup>2</sup>h la región del mapa donde ocurre se encuentra en una coloración azul, esto indica riesgo para la supervivencia del cordero y cuando toma un valor mayor a 1200 KJ/m<sup>2</sup>h indica condiciones críticas para la supervivencia del cordero y la región se visualiza en una coloración púrpura. Este programa ayuda al momento de tomar decisiones de manejo sobre la supervivencia del cordero permitiendo al productor en el caso de encontrarse en parición y contar con infraestructura encerrar a las madres para evitar la exposición, aumentar la alimentación con alimentos energéticos y en el caso de tener potreros con cubierto llevar a aquellas ovejas en parición hacia esos campos (INIA, 2021).

### 2.1.3.3. Peines

Cuando se habla de peine a utilizar al momento de la esquila se debe considerar que tipo de esquila se va a llevar a cabo, cuando se realiza una encarnada de otoño, se puede llevar a cabo una esquila preparto durante el invierno. Esta esquila de invierno trae el potencial problema de mortandad pos esquila por la exposición a las condiciones climáticas de invierno, una de las modalidades para reducir estos riesgos en la colocación de capas protectoras. La otra opción es la realización de la esquila con peines altos, los cuales dejan un mayor remanente de lana en comparación con el estándar. En este contexto la alternativa de peines altos permite la reducción de costos a partir de la no utilización de capas protectoras, actuando el mayor remanente de lana como capa, dentro de estos peines tenemos el Cover y el R13. En cuanto al remanente de lana, en Merino Australiano el peine R13 deja 12,2 mm, el Cover 8,3 mm y el bajo 6,3 mm (Van Lier et al., 2013). El peine Cover y el R13 dejan cercano a 1 cm de remanente de lana, lo que permite una reducción de costos a nivel de compras en capas a su vez de una reducción del trabajo en cuanto a colocación de capas y posterior retiro de las mismas (De Barbieri et al., 2005).

En el Uruguay en la actualidad se utilizan cinco peines al momento de esquila (Standard o bajo, Beyuan, Cover, R13 y R13 modificado). En el año 2012 se realizó un estudio en la raza Merino Australiano de la utilización de los distintos peines con respecto a los cortes que realizan cada uno y el tiempo necesario para esquila con cada peine. Alguno de los resultados obtenidos fueron el peine que necesito mayor tiempo para su esquila fue el R13, el menor tiempo el cover, el largo remanente de lana el menor remanente fue el Standard < Cover < Beyuan < Nuevo < R13. En cuanto a los cortes producidos el peine que más corte produjo fue el standard, los de menores fueron el beyuan y el R13, en cuanto a la posición de los cortes los cortes del lado dorsal fueron mayores en el standard y menor en el nuevo, en cuanto al lado ventral los peines standard y cover produjeron la mayor cantidad de cortes (Van Lier et al., 2013).

## 2.2. LANA

### 2.2.1. Producto

La calidad de la lana puede ser determinada a partir de las medidas objetivas y subjetivas. Las características subjetivas, se determinan a partir de la utilización de escalas que incluyen diferentes grados de presentación de la característica (Crook, 1992). Estas características son: carácter, toque, color, estructura de la mecha y entrecruzamiento (Neimauro et al., 2015). Las mediciones objetivas han suplantado a las medidas subjetivas en forma progresiva, cobrando importancia al momento de la comercialización y procesamiento de la lana. Una vez llegado un lote de lana a la industria, se realizan las distintas mediciones que definen un amplio rango de características de la lana sucia y procesada (Sacchero, 2005). Estas mediciones son realizadas en base a normativas internacionales (IWTO), proporcionando datos cuantificables y comparables como lo son el diámetro de la fibra, el contenido vegetal, largo de mecha, resistencia a la tracción, color y Hauter (Mcphee et al., 1985).

Cuadro 2: Importancia relativa de las distintas características en la lana

<b>Característica de la lana sucia</b>	<b>Importancia</b>
Diámetro de la fibra	****
Material vegetal	****
Largo de mecha	***
Resistencia	***
Color	***
Fibras coloreadas	***
Variación en el diámetro de la fibra	**
Variación en el largo de la mecha	**

Nota: \*\*\*\* más importante, \*\*\* importante, \*\* secundaria, \* menor

Fuente: adaptado de Botha y Hunter (2010).

La característica que afecta en mayor medida el precio es el diámetro de la fibra, afectando en un 76 % el precio de la lana, seguido por la resistencia 8,2 %, largo de mecha 2,2 %, el contenido vegetal 2,3 % y el color en un 1,5 %. Las distintas características de la lana sucia se van a ver afectadas por factores genéticos y ambientales, provocando modificaciones en el precio obtenido (Botha y Hunter, 2010). Estas modificaciones van a estar determinadas por la industria, donde por ejemplo un alto contenido de material vegetal implica para la industria tratamientos previos, incurriendo así en penalizaciones, un caso similar ocurre con la resistencia y el largo de mecha, estas presentan una relación intrínseca en la cual, en su conjunto van a determinar el punto

de quiebre en la mecha, afectando su destino en la industria (Elvira y Jacob, 2004). En cuanto al diámetro de fibra, el precio obtenido por el productor al comercializar su lana es mayor a medida que el diámetro medio de la lana es menor (más fina), a su vez existe un pago diferencial a aquellos lotes de lana más finas siendo este diferencial mayor cuanto más fina es la lana, a consecuencia de esto el precio obtenido diferencial por una lana de 19 micras de una de 20 micras es mayor que si fueran lanas de 25 a 24 micras (Schlink, 2009).

#### 2.2.1.1. Diámetro de fibra y su variación

La realización de estudios que describan el diámetro de fibra es aceptada universalmente al momento de la comercialización, a partir de estos se generan certificados que garantizan las transacciones de lana sucia y permiten a la industria topista predecir los tops que se podrían confeccionar asociados a la finura que representan (Cuadro 3). El diámetro es el principal factor determinante del precio obtenido debido a la influencia que presenta al momento del hilado y en la naturaleza de las prendas confeccionadas (Sacchero, 2005).

La finura depende de la zona donde se forme la fibra siendo las zonas de mayor diámetro (más gruesas) la zona de la cabeza y las extremidades (Casacuberta, 1973). El diámetro medio de la fibra se compone del promedio de todas las fibras ya que si midiéramos individualmente cada fibra encontraríamos una variación más que importante entre cada una (Lunney, 1983). Franz y Homse (2015) definen el coeficiente de variación como, la desviación estándar expresada como un % de la finura. El diámetro de fibra y la variación del diámetro están ampliamente relacionados, determinando la resistencia de la fibra. Fibras con altos porcentajes de variación en el diámetro, van a producir mechas con menor resistencia en comparación con fibras más uniformes (Costa y De Miquelerena, 2018). En cuanto a la finalidad de la lana en la industria, va a estar determinado por el micronaje del lote remitido (Cardellino y Richero, 2020).

Cuadro 3: Productos finales según el diámetro de fibra

<b>Rango de finura (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Tipo de producto final</b>
Menor a 18 micras	Tejido de punto (sweaters) tipo Cashmere o Alpaca, Vestimenta asociada a marcas de diseño de alta gama
18,5 a 22	Tejidos peinados ligeros; gabardinas, tropicales, casimires. Tejidos elastizados para ropa deportiva, o de uso interior liviana
22,5 a 23,5	Sargas, franelas finas. Faldas y chaquetas de pesos medios
23,5 a 26,5	Tejido de punto en galgas medias, Hilados para tejer a mano. Vestimentas especiales para usos en actividades de alto impacto
26,5 a 28,5	Abrigos tipo Loden o Melton, Tejidos cardados tipo Tweed, Mantas y otros abrigos de cama
Mayor a 28,5	Tejidos para tapicerías, decoración de interiores. Recubrimiento de suelos (alfombras y moquetas)

Fuente: Cardellino y Richero (2020).

El diámetro, que define en un 80 % el precio obtenido por la lana, es una característica no constante, ni uniforme, varía a lo largo del año y de las zafra, dentro de estas variables tenemos la variación entre los puntos dentro de una misma fibra, entre las fibras dentro de una misma mecha, entre las distintas regiones del animal y entre los animales de una misma categoría. En la raza Corriedale la variación entre las fibras que componen una misma mecha es la que impacta de

mayor manera al promedio del diámetro explicando la variación en un 75-80 % seguida por la variación entre animales en un 15 % y por último la variación entre las distintas regiones del animal en un 7 % (Cardellino et al., 1988). La variación observada a lo largo de la fibra cobra importancia en la cadena textil ya que va a definir la resistencia de la fibra y además va a determinar la posición en la cual la fibra se puede romper, limitando así los usos que se le podrán dar en el procesamiento. Entre los factores que mayor impacto tendrán sobre la variación a lo largo de la fibra se encuentran la nutrición, el tipo de parto, las enfermedades y otros factores de estrés que van a impactar en la formación y desarrollo de la fibra de lana (Botha y Hunter, 2010).

#### 2.2.1.2. Resistencia en la lana

Según Hansford (1997), se puede definir la fuerza o resistencia como “la fuerza a la cual tiene que ser sometida la mecha al momento de expandirla para así romperse”. Durante la evaluación de la resistencia un factor que va a incidir en esta es la variación del diámetro de la fibra a lo largo de la misma. Al momento de la realización del cardado se obtiene el porcentaje de roturas con el cual se va a definir la longitud y la altura media que conformará al top. La unidad de medida de la resistencia más utilizada en la lana es el Newton por Kilotex (N/Ktex). Para la evaluación de la resistencia se toma a la mecha por ambos extremos y se la estira, controlando a qué valor de N/Ktex se rompe. Se busca que tenga un valor mayor a 30, si el valor estuviera por debajo de este y tiene un porcentaje de quiebre alto ubicado cerca de la mitad de la mecha, acortan el top que se puede obtener provocando así una penalización que se traduce en precios sustancialmente menores. En el caso de que la resistencia se encuentre por debajo de los 30 N/Ktex, pero el quiebre de la mecha se ubique cercano a alguna de las puntas, provoca un aumento en las fibras en el bajo carda o el subproducto del peinado llamado noil esto produce un descenso en el rendimiento económico de la lana, pero no afecta demasiado la calidad del producto obtenido (Elvira, 2005). Este mecanismo de evaluación presenta múltiples limitantes, aunque es válido a nivel comercial al momento de valorizar la lana, ya que es de interés en la industria que tenga valores acordes para la realización de tops y las posibles roturas al momento del cardado disminuyendo la calidad del producto obtenido. La relación entre la resistencia de la mecha y el precio obtenido por esta no es lineal. Existen valores por encima de resistencia entre los que se pagan pequeñas primas por el incremento hasta un valor aproximado de 35 N/Ktex, valores por debajo del promedio incurren en sanciones importantes en el valor recibido, cabe destacar que los descuentos en el valor por baja resistencia son mayores en las lanas finas que en las lanas medias (Schlink, 2009).

#### 2.2.1.3. Material vegetal

La fibra de lana se encuentra recubierta por una capa de protección conformada por secreciones sebáceas y por secreciones epidérmicas del animal constituidas en su gran mayoría por sales de origen potásico. La oveja durante el transcurso del año durante sus distintas actividades diarias va recolectando distintos materiales los cuales se van adhiriendo a la lana, muchas de estos materiales van a permanecer en la lana posterior a la esquila en los lotes que llegan a la industria, la cual provoca problemas ya que se producen roturas al momento de la hiladura en las máquinas dificultando y enlenteciendo la producción. Para solucionar estos problemas la industria con aquellos lotes identificados como problemáticos por la presencia de materia vegetal los coloca en piscinas donde son tratados con agentes alcalinos y detergentes que

eliminan estos restos vegetales (Codina Fatjó, 1973). Esta situación lleva a que altos contenidos de materia vegetal lleven a importantes descuentos en el valor de la lana dado el aumento de costos en la industria por el tratamiento previo. El tipo de materia vegetal presente en la lana es otro factor importante al momento de la comercialización. Materia vegetal perteneciente a semillas de abrojos, no tiene mayor gravedad su presencia en el lote dado que las maquinas tienen la capacidad de removerla al momento del peinado y el cardado, algo distinto ocurre con aquellos materiales pertenecientes a los frutos del trébol carretilla y los restos de las pasturas las cuales se pueden llegar a encontrar en las etapas finales del procesamiento (Bianchi, 1997).

#### 2.2.1.4. Color

El color en el Uruguay no es una característica a la cual se le de gran importancia al momento de diseñar los objetivos genéticos en una majada. En caso de razas como Corriedale el principal problema de la calidad en la lana es el color, dentro de una misma majada existe una amplia variabilidad en los vellones, lo que puede provocar un descenso importante en los precios obtenidos por lote. Por estos motivos, es muy importante el acondicionamiento de la lana por personal calificado, para así separar aquellos vellones que por color u otra deficiencia sean considerados de inferior calidad. Dentro de los distintos factores que van a afectar el color tenemos los factores ambientales, las condiciones predisponentes son la alta humedad y posteriores temperaturas altas, las cuales aceleran la degradación de los aminoácidos triptófano y tirosina que provocan el amarillamiento. Otro factor importante son los sanitarios producto del *fleece rot* el cual degrada el vellón pudiendo provocar roturas del mismo (Masdeu et al., 2013). La coloración de la lana importa desde el punto de vista textil ya que determina la cantidad de colores que podrán utilizarse en el proceso de teñido. La lana blanca se puede teñir desde coloraciones claras a oscuras, esto mismo no puede realizarse con aquellas que presentan coloraciones cremas, amarillas estas son menos versátiles con respecto al teñido limitando los colores a utilizar siendo comercialmente menos valiosas (Benavides et al., 1993).

#### 2.2.1.5. Medulación

La medulación se podría definir como la formación de restos endurecidos de células muy vacuoladas las cuales ocupan una posición central en algunas fibras queratinizadas. Es una característica no deseada y que presenta una alta heredabilidad (0,50-0,70) (Orwin, 1979). Según Lupton y Pfeiffer (1998), el tipo de medulación puede ser clasificada de dos formas, la primera llamada “Med”, la cual se denomina así cuando el ancho que compone a la medula es inferior al 60 % del diámetro de la fibra y la segunda llamada “Kemp” en la cual el ancho de la medula es superior al 60 % del diámetro de la fibra. Las fibras meduladas se pueden encontrar en la lana de ovejas Corriedale, donde se espera que a mayores diámetros de fibra mayor será la medulación esperada (Glass, 2000). La lana en el Uruguay es exportada y considerada de buena calidad, esta calidad está dada por su homogeneidad, su longitud, resistencia de las fibras y el alto rendimiento al lavado. En el último período de tiempo la industria ha comenzado a detectar un aumento en la medulación de los vellones remitidos pertenecientes a la raza Corriedale, esto es considerado un problema el cual necesita ser controlado para así mantener la competitividad y los mercados. Las fibras que presentan medulación tienen una apariencia blanca como la tiza y producen problemas al momento del teñido, ya que no absorben de manera correcta el tinte limitando los colores a que se pueden usar y su utilidad dentro de la industria (Sierra et al., 2011). Además, se espera que un mayor grado de medulación provoque un descenso en el peso del vellón en relación al largo de mecha (Tibbits, 1959).

## 2.2.2. Calidad

### 2.2.2.1. Atributos inherentes al animal

#### Amarillamiento

La presencia de vellones amarillos en los lotes que son remitidos a la industria es importante ya que esta penaliza hasta un 11 % el precio obtenido por el productor. Esto es importante ya que algunos de los problemas por amarillamiento del vellón no son removibles al momento del lavado limitando así su uso, además pueden llegar a deteriorar la mecha produciendo un aumento en las roturas durante el hilado. Distintos factores provocan amarillamiento en la lana (Cuadro 4), siendo el amarillo canario, infeccioso el más dañino para esta ya que no es removible a nivel industria y además provoca deterioro en el bienestar animal con sus problemas asociados (Bianchi, 1997).

Cuadro 4: Agentes causales del amarillamiento en la lana y sus síntomas

Tipo de amarillamiento	Agente causal	Manifestaciones clínicas
Amarillo difuso removible, amarillamiento de la suarda removible, suarda cremosa	Suarda-polvo	Coloración difusa blanco-amarillenta o amarillo-naranja. Diseminado en forma pareja en el vellón, aunque también se presenta en bandas
Amarillo canario, infeccioso	Hongos	Coloración intensa no removible al lavado que afecta comúnmente la lana de la barriga y de las partes bajas del vellón; luego de esquilados y embolsados o apilados contamina a otros
Amarillo en bandas, podredumbre del vellón ( <i>fleece rot</i> )	Bacterias ( <i>Pseudomona aeruginosa</i> )	Dermatitis superficial en pequeñas áreas, que va incrementándose dando abscesos epidérmicos con apelmazamiento de fibras. Alteración de la lana en forma de banda horizontal en las zonas bajas del vellón y en la base del cuello. Raramente ocurre en zonas altas y menos aún en el lomo. Las coloraciones más comunes son las distintas tonalidades de amarillo, pero pueden presentarse de color verde, rosado y ocasionalmente azul. También pueden presentarse son alteraciones de color.
Lana de palo ( <i>lumpy wool</i> ), dermatofitosis, dermatitis micótica	Bacterias ( <i>Dermatophilus congolensis</i> )	Se presenta en columnas, con ulceración y necrosis en la piel. Lana aglomerada, endurecida. No solo hay apelmazamiento de las fibras, sino también destrucción parcial de estas. Tres formas de presentación han sido descritas: 1) lesiones en las partes cubiertas de lana, lomo, flancos y cuello. 2) lesiones en las áreas de pelo de la cabeza: orejas, comisura de los labios y nariz. 3) lesiones en el pelo de las extremidades ( <i>Strawberry footrot</i> )

Fuente: Bianchi (1997).

Desde el 2003 a la actualidad, se ha venido comprobando que la realización de esquila preparto realizada durante el invierno reduce el porcentaje de vellones amarillos obtenidos, mejorando así los precios obtenidos por los productores, comparado con las esquilas tradicionales

de primavera, verano donde la temperatura y la humedad juegan un rol importante en el amarillamiento y posterior descenso en los precios obtenidos (Benavides y Maher, 2003).

Diversos estudios genéticos llevados a cabo en la lana sobre el amarillamiento han descubierto que la heredabilidad en la lana limpia la cual se mide en unidades Y-Z en Nueva Zelanda para la raza Romney es de 0,04-0,07, en Australia para la raza Merino varia de 0,14-0,42. Se cree que estas variaciones son producto de las modificaciones en las condiciones climáticas, tendiendo a ocurrir un mayor amarillamiento en los vellones en aquellos climas donde prevalecen las altas temperaturas y alta humedad, por lo cual para seleccionar animales con menor tendencia al amarillamiento se buscan características de selección indirecta (Benavides y Maher, 2002). Como método indirecto se utiliza la prueba predictiva de amarillamiento (Yellow predictive test, YPT), este método es muy utilizado por los productores ovejeros en Nueva Zelanda para seleccionar animales con baja susceptibilidad al amarillamiento, dado el bajo costo de implementación (Cameron y Stobart, 2008). La prueba predictiva consiste en incubar durante aproximadamente 5 días muestras de lana en condiciones de alta humedad, posterior a esto se extrae el sobrenadante y se observa el color liquido el cual se utiliza como indicador del color de la lana (Aitken et al., 1994).

#### Fibras coloreadas

La pigmentación en la lana y la piel de los distintos mamíferos ocurre debido a la presencia de células productoras de melanina llamadas melanocitos. Dentro de los melanocitos se forma la melanina en forma de gránulos, los cuales se transfieren hasta los queratinocitos adyacentes conformando así parte de estos. Los queratinocitos se ubican en el bulbo del folículo donde posteriormente con el crecimiento de la fibra se incorporan a esta (Forrest et al., 1985). La presencia de fibras coloreadas en la lana ocurre a causa de factores ambientales como lo son la orina, sulfato de cobre, resinas y genéticos como pueden ser la generación de melanina por parte de los melanocitos. Las fibras de origen ambiental pueden ser eliminadas de forma mecánica utilizando un adecuado método de esquila, quedando de esta manera aquellas de origen genético entre las cuales podemos encontrar la presencia de lunares en la piel y fibras pigmentadas aisladas. En las lanas del Uruguay la alta cantidad de fibras pigmentadas es una de las razones por las cuales no se obtienen precios internacionales similares a los de países como Australia con un micronaje similar (Peñagaricano et al., 2007). Para llevar a cabo el reconocimiento de la presencia de fibras coloreadas en el vellón se necesita realizar una inspección minuciosa que lleva demasiado tiempo, por lo que se buscaron correlaciones para simplificar esto (Fleet et al., 1984). Se encontró que existe una correlación positiva entre la presencia o no de fibras pigmentadas en las patas de los animales de  $r = 0,2-0,5$  y la concentración de fibras aisladas en el vellón. También se encontró que la presencia de fibras coloreadas en otras zonas como cuernos parece ser un buen indicador de la presencia de fibras aisladas en el vellón (Fleet y Stafford, 1989).

### 2.2.3. Factores que afectan la calidad

#### 2.2.3.1 Ambientales

##### Podredumbre del vellón o *Fleece rot*

La podredumbre de vellón o *fleece rot* es una afección que se produce al nivel de la epidermis y lana en la oveja, la cual se desarrolla bajo ciertas condiciones ambientales de humedad y temperatura. La bacteria se ubica en el lomo y la cruz del animal, pertenece a la familia de las pseudomonas las cuales con alta humedad seguida de períodos de alta temperatura proliferan en el vellón (Abella y Preve, 2010). Es una enfermedad ampliamente relacionada a las condiciones ambientales, a consecuencia de esto año a año la incidencia que tiene en las majadas va a variar según como se desarrolle el clima (Norris et al., 2008). Dentro de esta proliferación de pseudomonas las bacterias dominantes son la pseudomona aureginosa la cual no invade la epidermis, pero crece densamente en la superficie del vellón formando las bandas características (Burrell, et al., 1982a). Las tonalidades tomadas por estas bandas tienen un amplio rango que va desde amarillo-marrón al rojo y naranja (Chin y Watts, 1992). La abundancia de aureginosa provoca exudaciones con olor las cuales llegan a nivel epidérmico provocando inflamaciones atrayendo a las moscas las cuales oviponen produciendo lesiones (miasis) (Burrell et al., 1982b). Una vez detectado el olor producido por la infección las moscas hembras se ven atraídas hacia las zonas donde se encuentra la bacteria oviponiendo en esta. Una vez nacidas las larvas comenzaran a alimentarse produciendo lesiones las cuales si no son tratadas pueden generar infecciones o en algunos casos toxemia sistémica provocando la muerte del animal afectado (Lyness et al., 1994).

Al momento de la comercialización aquellos vellones con presencia de podredumbre son considerados vellones inferiores (VI) dada la presencia de fibras coloreadas. Se ha estudiado que la susceptibilidad por la enfermedad en los ovinos presenta una heredabilidad de 0,35, por lo cual se considera la mejor forma de evitar estos problemas descartar aquellos animales que sean susceptibles y buscar resistentes (Robles, 2010). Una manera de disminuir los daños por pseudomonas es seleccionando animales con vellones de conformación compacta, los cuales tienden a tener menor influencia de podredumbre que aquellos que presenten un vellón más abierto. Aquellos vellones de conformación compacta presentan una distribución de las mechas más uniforme dificultando el pasaje de la lluvia hacia la epidermis disminuyendo el riesgo por menores condiciones de humedad, lo opuesto sucede con los vellones del tipo abierto, estos son penetrados fácilmente por la lluvia generando las condiciones ambientales de alta humedad propicias para el desarrollo de la bacteria (Yung, 1997). La afección del *fleece rot* afecta de manera distinta a la majada, siendo las ovejas más jóvenes las de mayor susceptibilidad a la podredumbre. Cuando se evalúa a los animales para constatar problemas de podredumbre se deben evaluar en cuatro puntos distintos (figura 1) comenzando por la parte posterior del cuello, luego la zona de la cruz, el lomo y por último la grupa buscando la presencia de la bacteria, también para facilitar la toma de decisiones sobre qué medida de manejo a utilizar con cada animal se ha creado un sistema de puntuación (scores) de ovejas, el cual permite obtener clasificaciones individuales del grado de susceptibilidad del animal y que tan grave es la afección (Murray y Mortimer, 2007).

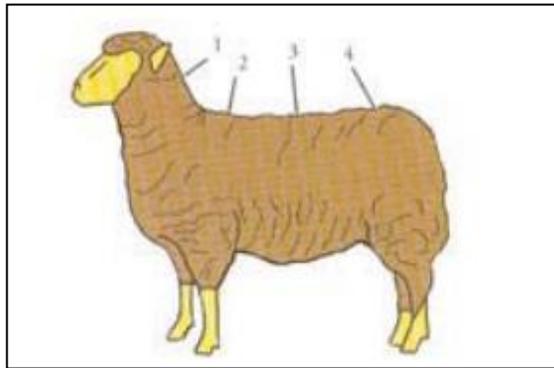


Figura 1: Orden de revisión para la determinación de la presencia de podredumbre en el vellón (Murray y Mortimer, 2007)

Cuadro 5: Clasificación del vellón según el grado de afección

Grado	Descripción
1	Sin alteraciones ninguna
2	Con una banda manchada (menor de 10 mm de ancho) sin alteración de fibras
3	Con una banda manchada (mayor de 10 mm de ancho) sin alteración de fibras
4	Con una costra que afecta las fibras (banda menor de 5 mm de ancho) con o sin alteración de color
5	Con una costra que afecta las fibras (banda mayor de 5 mm de ancho) con o sin alteración de color

Fuente: Abella y Preve (2010)

Esquema de los diferentes grados de fleece rot (Score=Grado)

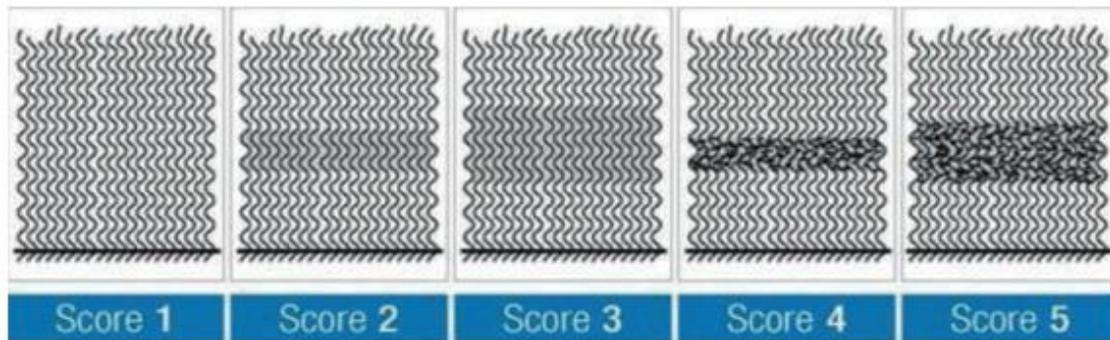


Figura 2: Distintos grados de afección de la podredumbre de vellón (Abella y Preve, 2010)

### 2.2.3.2. Ectoparásitos

En el mundo actual, ha comenzado a haber una preocupación por parte de los consumidores por qué es lo que se está consumiendo y como es producido, aumentando así la concientización por el bienestar animal y que este se cumpla. Dentro de los principales ectoparásitos que afectan a los ovinos en el Uruguay tenemos a la sarna ovina *Psoroptes ovis*, la falsa garrapata *Melophagus Ovinus* y el piojo ovino *Bovicola ovis*. Esta preocupación por el bienestar no solo ha llevado a modificar las formas de manejo y producción, sino que también afectan como enfrentar las distintas problemáticas dado la disminución y la prohibición en la utilización de algunos productos químicos los cuales pueden afectar el bienestar del animal o mantenerse en la lana donde posteriormente pueden llegar en el producto de vestimenta al consumidor (Plant, 2006).

#### *Psoroptes ovis*

La sarna es una de las enfermedades parasitarias más dañinas en los ovinos, causa en el animal dermatitis crónica, exudativa que lleva a irritaciones y debilitamiento provocando anualmente pérdidas económicas importantes (Rehbein et al., 2000). Esta dermatitis generada provoca que el animal se rasque causando lesiones en la piel que posteriormente pueden ser lugares de ovoposición de moscas, además el rascado lleva a una disminución en el precio y algunas ocasiones la muerte (Berriatua et al., 2001). La sarna ovina genera un descenso en la producción de lana y muerte principalmente en la estación de invierno, aquellos ovinos que son tratados tardíamente pueden llegar hasta demorar dos años en recuperar los niveles de producción perdidos, en peso corporal, preñez y lana (Babaahmady, 2016). Una de las principales claves para el control de la sarna es su comportamiento estacional y como la afectan las distintas modificaciones del clima y la longitud del vellón, los meses donde más se nota la acción de la sarna son los meses de invierno (French et al., 1999). La principal forma de infección es mediante el contacto entre los animales y es altamente contagiosa (Van den Broek et al., 2003).

#### *Melophagus Ovinus*

La falsa garrapata pertenece a la familia de los dípteros, es áptera, por lo cual no presenta alas, acorde a esto presentan una forma de vida parasitaria obligada no pudiendo continuar su vida fuera del huésped. Todo el transcurso de su ciclo de vida se ubica en el vellón y su transmisión es de animal a animal siendo el momento de mayor contagio cuando se agrupan estos para realizar una actividad de campo. Es un insecto hematófago estricto, la sangre compone el único alimento que ingiere (Olaechea et al., 2006). Posterior a la infección del parásito al ovino este comienza a alimentarse de su sangre provocando así una serie de síntomas entre los cuales se puede encontrar irritación, inflamación, anemia. El efecto de la irritación e inflamación llevan a que el animal comienza a morderse, patear y rascarse produciendo así pérdidas de lana y lesiones a nivel epidérmico que podrían llegar a infectarse y sin control abicharse. El animal a medida que avanza sin control la infestación va a comenzar a perder peso, además de que su lana va a mermar su rendimiento al momento de procesamiento quedando así muy dañada, apareciendo mechales cortadas y vellones acapachados (Zhao et al., 2018). Al momento de realizar una revisión del animal el melófago evita las regiones dorsales, situándose a los costados desde el cuello hasta la grupa. Durante las épocas de menores temperaturas estos presentan la tendencia de ubicarse en el vellón en la zona más cercana a la piel por la protección otorgada por el vellón, mientras que

durante las épocas calurosas estos van a estar ubicados en la zona más altas del vellón, un efecto similar se observa si el animal se encuentra agitado por arreos, esquila o cualquier factor que genere estrés en el animal, este es el momento más propenso a la infección de otros animales. Durante el otoño es el momento en el cual dada las características que presenta el vellón se da la mayor infestación de *Melophagus* (Aranda et al., 2018).

### *Bovicola ovis*

El piojo ovino presenta una dinámica estacional en cuanto a su población en el transcurso del año, presenta crecimientos demográficos durante la primavera y el invierno, descendiendo en el verano. El descenso poblacional en el verano es atribuido a la esquila donde al retirar el vellón el insecto queda expuesto a las condiciones climáticas de mayores temperaturas, mayor radiación solar y las lluvias. Aunque se espera el aumento de la población en el invierno y un descenso en el verano las poblaciones pueden no seguir este patrón si por ejemplo la esquila es realizada en el invierno (James y Moon, 1998b). La infestación provoca en el animal una respuesta pruriginosa la cual lleva a que el animal comience a rascarse, frotarse y morder el vellón (James y Moon 1998a). Asociado a las poblaciones tenemos la distribución espacial en la oveja por parte del piojo los cuales presentan preferencias en cuanto a su ubicación en las distintas regiones del cuerpo. Llevado a cabo una revisión completa del animal se puede detectar que la mayor parte se ubica en la zona posterior del animal y a lo largo de sus lados, posterior a la realización de la esquila estos presentan como zona preferencial la zona ventral del cuello e inferior del cuerpo esto asociado a una mayor exposición de los mismos a las condiciones climáticas (James y Moon, 1999).

### 2.2.3.3. Pesticidas en la lana

Desde tiempos antiguos el ser humano ha utilizado distintos productos químicos para controlar aquellas plagas que le resultaran inconvenientes para la vida diaria y sus intereses económicos. Desde la antigüedad existen registros del uso de pesticidas, Homero describió como Ulises utilizo azufre caliente como método para la erradicación de plagas en un salón, Plinio utilizo arsénico con el mismo fin. Hasta aproximadamente 50 años las plagas podían ser controladas en mayor medida con la utilización de métodos culturales, a partir del desarrollo agrícola basado en monocultivos, la intensificación de la producción ganadera, el desarrollo de plagas y enfermedades se vieron favorecidas creciendo exponencialmente obligando así al aumento del uso de productos químicos comenzando a surgir resistencias a estos (Edwards, 1993). En los últimos 30 años las preocupaciones por el ambiente, la salud del consumidor y los procesos productivos llevados a cabo a comenzado a cobrar importancia, estudios realizados en Europa occidental demostraron que el 50 % de los consumidores tomaban decisiones al momento de comprar en base a la forma de producción de ese objeto o prenda de manera ecológica (Shaw, 1990).

Los productores ovinos utilizan una amplia gama de productos químicos al momento de tratar parásitos internos como externos en las ovejas, estos son de utilidad ya que muchas de estas problemáticas no solo afectan el bienestar, sino que además pueden llevar a la muerte del animal. El uso de productos organofosforado ha comenzado a traer consecuencias a nivel de presencia en las lanas, como solución han comenzado a aparecer en el mercado productos biodegradables, los cuales se degradan con el sol (Shaw, 1994). Para la manutención de los niveles de residuos de pesticidas en un nivel aceptable se debe realizar una buena gestión de los momentos de aplicación y respetar las dosis recomendadas, siendo el factor manejo el determinante de los resultados

obtenidos (Collier et al., 2002). En el caso de la lanolina es una sustancia generada por las glándulas sebáceas de la oveja, se obtiene posterior a la limpieza de la lana eliminando la grasa durante el proceso de lavado. La lanolina tiene múltiples utilidades desde productos farmacéuticos, cosméticos y para el cuidado de bebés (Pérez et al., 2010).

## 2.3. ESQUILA

### 2.3.1. Métodos de esquila

La esquila consiste en el proceso de extracción de la lana en la oveja (vellón), la cual se lleva a cabo mediante la utilización de tijeras mecánicas o de aro. La producción de la lana va a estar sometida a distintos factores como son la alimentación, el clima y la genética del animal, al momento de la esquila mediante la utilización de técnicas como tally-hi se puede lograr una valorización mayor del vellón (Calendario, ciclo vital... 2013).

#### 2.3.1.1. Método criollo o convencional

El método convencional de esquila era utilizado previamente al desarrollo de la esquila Tally-Hi, consistía en manear al animal de las extremidades delanteras y una posterior dando inicio a la esquila del vellón. Una vez terminada esta se procedía al desmaneo del animal para así poder esquilar la barriga y las garras (Domínguez, 2013). Dentro de las desventajas que podemos encontrar al realizar la esquila convencional se encuentra, la incomodidad del animal al encontrarse maneo, la no obtención del vellón entero al ser cortado en dos partes, el aumento de recortes en el vellón y el mayor tiempo requerido por animal para esquilar.

#### 2.3.1.2. Método Tally-Hi

La esquila Tally-Hi o Bowen se originó en la zona rural de Nueva Zelanda en 1953 por los hermanos Godfrey e Ivan Bowen. La clave e innovación fue la utilización de la mano que no cortaba para estirar la piel de la oveja, obteniéndose un vellón esquilado más uniforme y, además, no requiere del manejo del animal (NZH, 2017). A partir de la década del 60 con la creación del SUL, este organismo en conjunto con otras instituciones fue generando y difundiendo distintas tecnologías mejorando el desempeño del rubro ovino. Dentro de estas tecnologías difundidas se incorporó la esquila Tally-Hi. Esta técnica consiste en esquilar el animal sin manear, siguiendo una serie de movimientos que facilitan al esquilador la esquila del animal que se ubica entre sus piernas permitiéndole así con una mano esquilar y con la otra controlarlo. Al momento de la esquila se comienza con la barriga y se termina por la cabeza obteniéndose el vellón entero, facilitando su acondicionamiento en la mesa. Dentro de las ventajas de la implementación del método se disminuyó el tiempo requerido para esquilar cada animal, mediante los distintos movimientos se evitan las repasadas, se revalorizó la lana y se mejoró el bienestar del animal (Piñeiro, 2020).

### 2.3.2. Tipos de vellón

En Uruguay a lo largo del tiempo distintos actores se han involucrado en proyectos a largo plazo para generar tecnologías que permitieran obtener mejores resultados en cuanto a la calidad de la lana producida, entre estos podemos encontrar al SUL, INIA y a la industria lanera. Dentro de estas tecnologías se implementó la esquila Tally-Hi y la normativa de acondicionamiento de lanas, esta consiste en separar los distintos vellones obtenidos durante la esquila y así clasificarlos según una serie de características pudiendo separarlas en distintas bolsas acorde a su calidad y así posteriormente vendérselas a las empresas compradoras (Cottle, 2010).

Cuadro 6: Clasificación de la lana vellón y no vellón en el Uruguay según su calidad

<b>Tipo de Vellón</b>	<b>Descripción</b>
Vellón A	Vellones considerados de buena calidad, los cuales no presentan ningún problema en cuanto a sus características de calidad como son largo de mecha, resistencia a la tracción y buen color
Vellón B	Vellones que no pueden ser de calidad A debido a un problema en cuanto a calidad (largo de mecha, resistencia a la tracción y buen color), pero de poca entidad
Vellón L	Vellones de buena calidad en sus características de resistencia a la tracción, largo de mecha, color correctas pero que provienen de un animal con presencia de lunares, esto es una problemática asociada al contenido de fibras pigmentadas negras
Vellón I	Vellones que presentan grandes problemas de calidad desde el punto de vista en el cual rompen fácil, son muy cortos, muy amarillos, están acapachados, presentan semillas o presentan problemas de bacterias
Pedazos (P)	Lana de la barriga de buena calidad más aquellos desbordes del vellón que no presentan ningún problema de calidad
Barriga (BGA)	Lana de la barriga de mala calidad además de las papadas y los desbordes del vellón que presentaron algún problema de calidad
Garreo (G)	Lana con pellos garrón, copetes, carretillas, lana de bajo mesa y lo que se obtiene del barrido de la cancha de esquila
Punta Quemada (PQ)	Lana manchada por la orina, con sulfato o el resultado de la mala aplicación de la pintura

Fuente: SUL (2011).

## 2.4. VALORACIÓN DE LA LANA

### 2.4.1. Sistema de grifas

#### 2.4.1.1. Grifa verde

El sistema de grifas es una herramienta creada por el SUL para mejorar la calidad de la lana al momento de su procesamiento y así mejorar su valorización. Dentro de estas grifas podemos encontrar la grifa verde, la cual es otorgada a las máquinas de esquila acreditadas por el SUL. Estas son empresas que han demostrado un buen conocimiento, personal capacitado y una correcta aplicación de las normativas de acondicionamiento. Cada empresa acreditada como verde tiene un número de registro propio, el cual puede ser verificado en la página del SUL y es actualizada año a año. Aquellas máquinas que no cumplan con los requisitos pueden dejar de ser verde hasta que vuelvan a cumplir con los requerimientos (SUL, 2020b).

#### 2.4.1.2. Grifa celeste y amarilla

Desde el año 2013, se ha vuelto a otorgar la grifa celeste a través del llenado de un formulario por parte del productor. Posterior a una reunión con la industria lanera, se creó un plan piloto en el cual se capacita a los productores en las normativas de calidad y acondicionamiento de la lana, para que si este no puede contar con los servicios de una maquina grifa verde pueda igualmente acondicionar su lana. Para el productor acceder a la grifa celeste, además de la capacitación previa por parte del SUL, debe estar registrado en la institución, esta lista es de público acceso facilitando la comercialización con los compradores (SUL, 2020a).

A su vez desde el año 2013 se ha buscado una alternativa para la sustitución de la grifa celeste por la verde, dadas las diferencias en el precio obtenido ya que los lotes acondicionados con grifa celeste no tienen un responsable capacitado que lo pueda certificar. El consejo directivo de SUL creó como alternativa la grifa amarilla la cual se otorga a aquellas máquinas que quieran acreditarse como verde, estas máquinas reciben un contrato por dos años en el cual son capacitados por los técnicos del SUL, si terminan los dos años y no cumplen con los estándares exigidos se les retira la grifa (SUL, 2020a).

### 2.4.2. Esquila parto

La esquila parto es una alternativa tecnológica que rápidamente se ha difundido entre los productores laneros. La incorporación de la esquila parto en el manejo permite un fácil manejo de las ovejas durante el período de gestación, además de reducir significativamente las muertes por el complejo de exposición-inanición dentro de las primeras 72 h de vida (Banchero et al., 2007). El factor de mayor impacto al momento de la exposición del cordero para su supervivencia es el peso al nacer. Aquellos corderos que presentan un mayor peso al momento de su nacimiento poseen una mayor cantidad de reservas energéticas para enfrentar las pérdidas de temperatura al entrar en contacto con el suelo y el ambiente, además de presentar un mayor vigor inicial permitiéndoles incorporarse antes que aquellos con un peso al nacer menor (Lynch, 2013). Dentro de los beneficios que podemos encontrar en la realización de esta esquila además de la facilitación del manejo y mejorar la supervivencia del cordero, favorecemos el crecimiento de la fibra de lana, la resistencia a la tracción y la ubicación del punto de rotura en el proceso textil. Con la realización de la esquila parto se incrementa el rendimiento durante el peinado, pero no se

modifica el diámetro medio de la fibra, este parámetro se mantiene igual sea cual sea el tipo de esquila aplicado (González et al., 2020). A lo largo del año con el cambio de las estaciones ocurre una modificación en la calidad y cantidad del forraje, esto va a repercutir a partir de la disponibilidad del forraje para el animal en el diámetro de fibra en la lana (Sacchero, 2012). Con la utilización de la esquila parto vamos a hacer coincidir el momento de menor oferta forrajera (invierno) y de mayores requerimientos nutricionales para la oveja la cual está gestando su último bimestre, provocando así un descenso en el diámetro de la fibra siendo este el diámetro mínimo. Con esto se logra que el diámetro mínimo de la fibra en la esquila posterior se ubique lo más cerca de la punta, esto es de vital importancia al momento de romper la mecha, rompiendo la misma en una zona lejana al medio donde se provocan importantes descuentos mejorando la calidad de la lana cosechada (Sacchero y Elvira, 2015).

Para llevar a cabo la esquila parto se necesita que las ovejas presenten una condición corporal mayor a 3 (Montossi et al., 2003). Además de contar con campos que presenten coberturas contra el viento y una buena disponibilidad de agua y forraje. Al momento de realizar la esquila debe considerarse la probabilidad de condiciones climáticas adversas siendo las lluvias con viento las de mayor perjuicio. La principal desventaja de la esquila parto es la exposición de los ovinos a las inclemencias climáticas posterior a la esquila, ovejas con baja condición corporal y en potreros con muy baja disponibilidad de forraje pueden morir (Gibbons, 1996).

#### 2.4.2.1. Condición Corporal

La condición corporal (CC) se utiliza como método para poder determinar el estado metabólico general del animal, utilizando una escala que va del 0 al 5 (cuadro 7) (Mageed, 2009). Este método está ampliamente difundido dada su facilidad de implementación y entrenamiento además de su utilidad al momento de la toma de decisiones en el establecimiento (Evans, 1978). Para llevar a cabo la CC se debe palpar la región lumbar, alrededor de la columna vertebral, en la zona del lomo, posterior a la última costilla por encima de los riñones. Se debe tener cuidado al momento de realizar el palpado en que el animal no se agache ya que esto va a provocar una sobreestimación de la CC (Kenyon et al., 2014). Dentro de las ventajas que podemos encontrar por utilizar este método encontramos, su aplicación es de bajo costo, no necesita infraestructura extra ni la utilización de equipos, es de sencilla medición vital al momento de trabajar con majadas grandes, es un método consistente y preciso a nivel del observador y entre los observadores (Montossi et al., 1998).

Cuadro 7: Escala condición corporal en ovinos

CC	Descripción
1	Las apófisis verticales (espinosas) y horizontales (lumbares) son prominentes y puntiagudas. Fácilmente se puede penetrar con los dedos por debajo de las apófisis transversas y estas se sienten claramente. Este punto de CC indica subnutrición y baja producción
2	Las apófisis verticales son prominentes pero suaves y redondeadas. Las apófisis horizontales son suaves y redondeadas, pero aún es posible penetrar por debajo de las mismas con una leve presión de los dedos. El músculo del lomo es de moderada profundidad, pero con pequeña cobertura de grasa. Este punto de CC indica subnutrición y baja producción
3	Las apófisis verticales son suaves y redondeadas y solo pueden sentirse haciendo presión. Las apófisis horizontales son suaves y bien cubiertas. Es necesaria una fuerte presión para sentir los bordes. El músculo del lomo está lleno con moderada cobertura de grasa. Este punto de CC indica una buena alimentación y alta producción
4	Las apófisis verticales solo se detectan como una línea. Los bordes de las apófisis verticales horizontales no pueden ser sentidos con los dedos. El músculo del lomo está lleno con una gruesa cobertura de grasa. Este punto de CC indica una buena alimentación y alta producción
5	Las apófisis verticales no pueden ser detectadas aun con una fuerte presión, percibiéndose en su lugar una depresión. Las apófisis verticales no pueden ser detectadas. El músculo del lomo está muy lleno y con una muy gruesa cobertura de grasa. Este punto de CC indica una sobrealimentación y sobreengrasamiento

Fuente: Montossi et al. (1998).

#### 2.4.3. Etiquetas asociadas a la producción

##### 2.4.3.1 Ambientales

Para la generación de productos textiles certificados con buenas prácticas de manejo y que presenten una producción ecológica con ausencia de residuos de pesticidas surgen etiquetas como la figura 3, esta etiqueta se llama standard 100 de OekoT-ex, la cual su presencia marca que los distintos componentes que forman el producto fueron evaluados meticulosamente, cumpliendo con todos los estándares propuestos por OekoT-tex los cuales año a año son modificados con la evolución de los mercados, este producto no presenta ninguna sustancia nociva para el consumidor por lo cual es inofensivo para la salud humana (OekoTex, 2021, figura 3).



Figura 3: Etiqueta estándar 100 (Oeko-Tex, 2021)

Otra etiqueta muy utilizada es la Ecolabel EU (figura 4), la cual se estableció en el año 1992, es reconocida a nivel mundial, es una etiqueta ecológica de excelencia ambiental, la cual es otorgada a aquellas empresas que cumplan con los requisitos de reducir el impacto ambiental y garanticen la eficiencia en la utilización de los recursos ambientales a través del control de terceros (EcolabelEU, 2021).



Figura 4: Etiqueta Ecolabel EU (EcolabelEU, 2021)

#### 2.4.3.2. Bienestar animal

Actualmente surge la utilización de otra etiqueta llamada estándar de lana responsable (Responsible Wool Standard, RWS) (figura 5), este es una etiqueta voluntaria la cual implica que aquellos productores adeptos cumplen con las mejores prácticas de manejo a nivel de campo y de utilización de los recursos, basándose en las mejores prácticas para el bienestar animal basándose en las 5 libertades (RWS, 2021).



Figura 5: Etiqueta estándar de lana responsable (RWS) (RWS, 2021)

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN Y ANIMALES

El presente trabajo fue realizado en un establecimiento ubicado a 80 km de la ciudad de Salto (31° 12' latitud sur, 57° 18' 40" longitud oeste), para llegar al predio se debe recorrer la ruta nacional número 31 "Gorgonio Aguiar" 52 km rumbo a Colonia Itapebi, se entra al camino vecinal ubicado a mano izquierda previo a Itapebi y se recorren 27 km para llegar al predio.

Los datos utilizados para el estudio fueron obtenidos de 500 ovejas de la raza Corriedale esquiladas parto en el año 2012. Para la elección de las ovejas comprendidas en el estudio se llevaron a cabo ecografías, seleccionando a partir de estas aquellas que presentaran una edad gestacional similar, así como una preñez única. Las ovejas fueron inseminadas del 5 al 25 de abril, donde posteriormente de la última fecha de inseminación hasta el 25 de mayo se realizó un repaso.

#### 3.2. ESQUILA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En el proceso de esquila se utilizó el método Tally-Hi para esquilar, bajo la normativa de acondicionamiento y clasificación de lana por parte del SUL, utilizando una maquina grifa verde. Los animales una vez terminada la esquila fueron pesados en una balanza electrónica, se les tomó la CC (según Jefferies, 1961, de escala 1 a 5, donde 1 representa una oveja muy flaca y 5 una muy gorda) y posteriormente fueron llevados a un potrero con campo natural.

Un día de esquila se divide en cuatro "Cuartos" con descansos entre ellos. Se esquilan las 500 ovejas en 5 sesiones diferentes (n=100), las cuales eran asignadas al azar a un peine y un esquilador cuyo orden fue definido de ante mano en un diseño de cuadrado latino. Por lo tanto, se registraban 20 ovejas por peine, esquilador y sesión en un diseño con tres factores (peine, esquilador y sesión) de 5 niveles cada uno de tal forma que cada peine se probó con todos los esquiladores y todas las sesiones. El factor "esquilador" tuvo seis niveles, debido a un inconveniente familiar de uno de los esquiladores por lo que debió ser sustituido. Los registros experimentales al momento de la esquila fueron tomados durante el tercer cuarto del día para que no se trabajase con esquiladores "en frío" ni tampoco con el cansancio del final del día de trabajo. A cada uno de los esquiladores se le asignó una letra de la A a la F para no revelar su identidad a lo largo del estudio. Los tipos de peines estudiados fueron peine Standard o Común, peine Snow Cover o Cover, peine Beyuan o Chino, peine R13 del SUL y el peine R13 modificado por el SUL. Cada evaluador contaba con una planilla por oveja donde se registraba caravana, fecha, raza, predio, peine, tipo de cortes y el tiempo de esquila. La planilla contaba con un dibujo de la zona ventral y dorsal de una oveja donde se marcaba los cortes indicando el tipo de lesión (rayón o tajo) (figura 6). Las lesiones se clasificaban 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).

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

Dorso

Ventre

Figura 6: Planillas de registro

Luego de la esquila se pasaron los registros de las planillas papel a planillas electrónicas donde se subdividieron las regiones dorsal y ventral. El lado dorsal se dividió en regiones de cabeza (cabeza y dorsal de cuello), cruz (cruz y paleta), costillar (costillas, lumbar y flanco) y grupa (grupa, cuarto y garrón). El lado ventral se dividió en regiones de axila (ventral de cuello, pecho y axila), ingle (barriga e ingle), ubre y vulva.

### 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 3 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 **SAS OnDemand for Academics**, versión 9.04 (SAS Institute, Cary, NC, 2018). 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  $P < 0,10$ .

Si bien se pretendía analizar las lesiones por sus dimensiones (corto, mediano y largo) así como su profundidad (con o sin cortar la dermis), la baja frecuencia de los cortes generó un matriz de datos con abundantes valores “cero”. Por ese motivo se resolvió no discriminar las lesiones por sus dimensiones ni profundidad. Asimismo, las regiones de ubre y vulva se unificaron en una sola región debido a la baja frecuencia de lesiones en estas regiones. Se presentarán 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. DESCRIPCIÓN GENERAL

Considerando el análisis binomial (presencia/ausencia) y el análisis binomial negativo (NEGBIN, comparación de medias) realizados, se obtuvo que tanto el efecto esquilador como el efecto peine fueron significativos para la mayoría de las regiones analizadas. El efecto sesión no siempre fue significativo (no fue descrito en este estudio) y la co-variable CC no fue significativa para ninguna de las regiones en estudio (Cuadros 8 y 9).

Cuadro 8: 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 Corriedale preñadas

<b>Efecto</b>	<b>Esquilador</b>	<b>Peine</b>	<b>Sesión</b>	<b>CC</b>
Dorsal total	<0,0001	<b>0,0089</b>	<b>0,0156</b>	0,8360
Cabeza	0,1328	0,2390	<b>0,0134</b>	0,5194
Cruz	<b>0,0006</b>	0,1014	0,5537	0,9418
Costillar	<0,0001	<b>0,0619</b>	<b>0,0084</b>	0,7310
Grupa	<0,0001	<b>0,0672</b>	0,8829	0,5740
Ventral total	<0,0001	<b>0,0002</b>	<b>0,0932</b>	0,4016
Axila	<0,0001	<b>0,0021</b>	0,1356	0,2803
Ingle	<b>0,0014</b>	<b>0,0854</b>	0,6759	0,3571
Ubre y Vulva	1,0000	<0,0001	0,9948	0,9232

Cuadro 9: Resultados 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 Corriedale preñadas

<b>Efecto</b>	<b>Esquilador</b>	<b>Peine</b>	<b>Sesión</b>	<b>CC</b>
Dorsal total	<0,0001	<b>0,0005</b>	<b>0,0136</b>	0,1396
Cabeza	0,0834	0,1046	<b>0,0251</b>	0,3445
Cruz	<b>0,0009</b>	0,0812	0,5849	0,7342
Costilla	<0,0001	0,2022	<b>0,0151</b>	0,6818
Grupa	<0,0001	<b>0,0091</b>	0,5982	0,1188
Ventral total	<0,0001	<0,0001	0,3256	0,8472
Axila	s/c	s/c	s/c	s/c
Ingle	<b>0,0009</b>	<b>0,0434</b>	0,6656	0,1406
Ubre y Vulva	0,9361	0,9721	0,9888	0,8920

s/c = sin calcular (datos insuficientes)

## 4.2. FRECUENCIA DE LESIONES

### 4.2.1. Dorsal

Considerando la frecuencia de las lesiones se pudo observar que, los peines que tuvieron menor frecuencia de lesiones (mayor proporción de 0 lesiones) fueron los peines Chino y R13, mientras los peines Standard y Cover fueron los que presentaron la mayor frecuencia de lesiones (menor proporción de 0 lesiones) (Figura 7). La mayor frecuencia en los animales con lesiones se concentra en una a tres lesiones, variando el orden de los peines, siendo Standard el que presentó la mayor frecuencia de animales con una lesión, con dos lesiones los peines R13 modificado y R13 y con tres lesiones los peines R13 modificado y Standard. En el caso de cuatro a siete lesiones se concentró la menor frecuencia de animales siendo cuatro lesiones dentro de este rango el que tuvo la mayor cantidad. Dentro del rango de cuatro lesiones se obtuvo un 3-4 % de animales lesionados por peine a excepción del peine Chino que presentó un 2 % de animales con lesiones. Con respecto a 5 lesiones por animal, el rango obtenido de animales lesionados osciló el 1-2 % y para aquellos animales con 6 a 7 lesiones los únicos peines que produjeron esa cantidad, fueron el Chino con un 1 % y Cover con 2,5 % de lesionados, para el resto de peines no se presentaron animales lesionados.

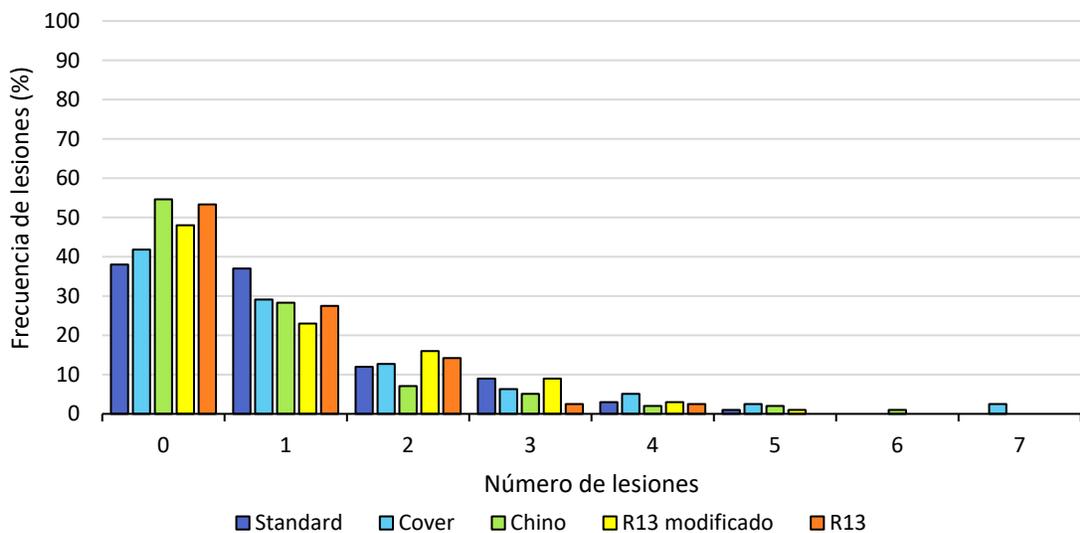


Figura 7: Frecuencia de número de lesiones (%) en piel a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según peine utilizada (barra azul = peine Standard o común; barra celeste = peine Snow Cover o Cover; barra verde = peine Chino o Beiyuan alto; barra amarilla = peine nuevo o R13 modificado; y barra naranja = peine R13) observando aproximadamente 100 ovejas por peine.

Al igual que en el caso de la frecuencia por peine, entre lo esquiladores, la mayor frecuencia de animales lesionados se concentró entre una a tres lesiones (Figura 8). En el caso de cero lesiones se encontraron los esquiladores A, C, E, F los cuales presentaron más de un 40 % de los animales esquilados sin lesiones, los esquiladores B y D fueron los que más lesiones produjeron con solamente un 35 % y 20 % de animales sin lesiones respectivamente. Con una lesión los esquiladores A, E fueron los de mayor frecuencia, para dos lesiones por animal D y B y para tres lesiones los esquiladores B y D. Cuando observamos cuatro lesiones por animal observamos que D y B son los de mayor frecuencia con un 8-9 % de animales lesionados, E y A no presentaron animales lesionados. Con respecto a cinco lesiones A y F no presentaron animales lesionados, B fue el de mayor frecuencia con un 4 % de los animales y los restantes esquiladores 1 % de lesiones. Para seis a siete lesiones el único esquilador que presentó estos valores fue B con un 1 % de los animales con seis lesiones y un 3 % de los animales con siete lesiones.

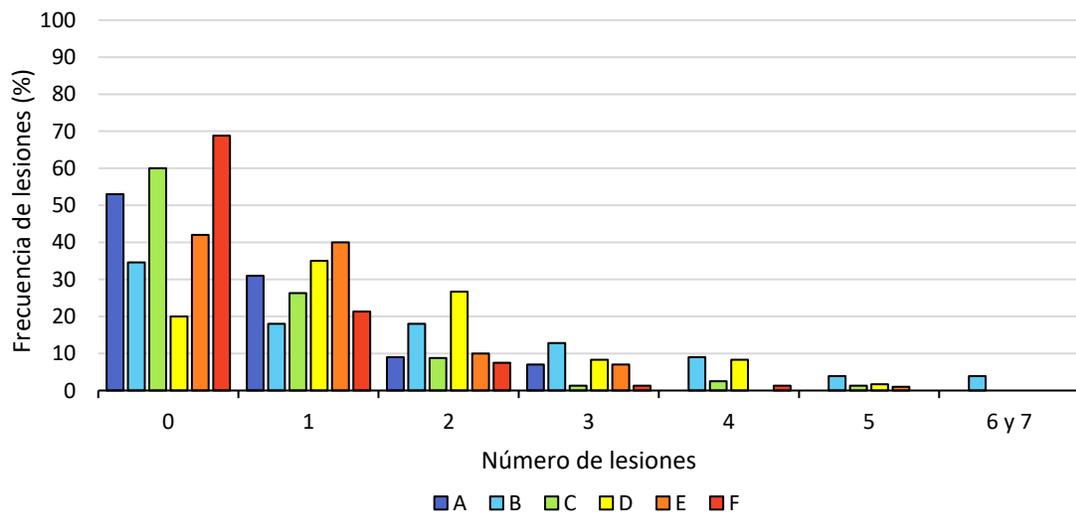


Figura 8: Frecuencia de número de lesiones (%) en la piel por esquilador a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según el esquilador (barra azul = esquilador A; barra celeste = esquilador B; barra verde = esquilador C; barra amarilla = esquilador D; barra naranja = esquilador E; y barra roja= esquilador F) observando aproximadamente 100 ovejas por peine.

#### 4.2.2. Ventral

En el caso de la zona ventral se puede observar que la mayoría de los peines no provocaron demasiadas lesiones (Figura 9), siendo la mayor concentración de la frecuencia en cero lesiones. Para cero lesiones se observó que los distintos peines en más del 75 % de los animales esquilados no se produjeron lesiones, algo distinto sucedió con el peine Cover el cual solamente en el 63 % de los animales no presentó lesiones. La mayor frecuencia en los animales lesionados se concentró en una lesión por animal siendo el peine Standard el de mayor frecuencia con un 20 % de los animales lesionados. Para el caso de dos lesiones se produjo entre los peines un promedio de 2-3 % de animales lesionados con cada peine, a excepción del peine Cover el cual tuvo un 8 % de animales lesionados. Con respecto a tres lesiones Cover presentó un 6 % de

animales lesionados y en los casos de cuatro a seis lesiones solamente el peine Cover presento animales lesionados.

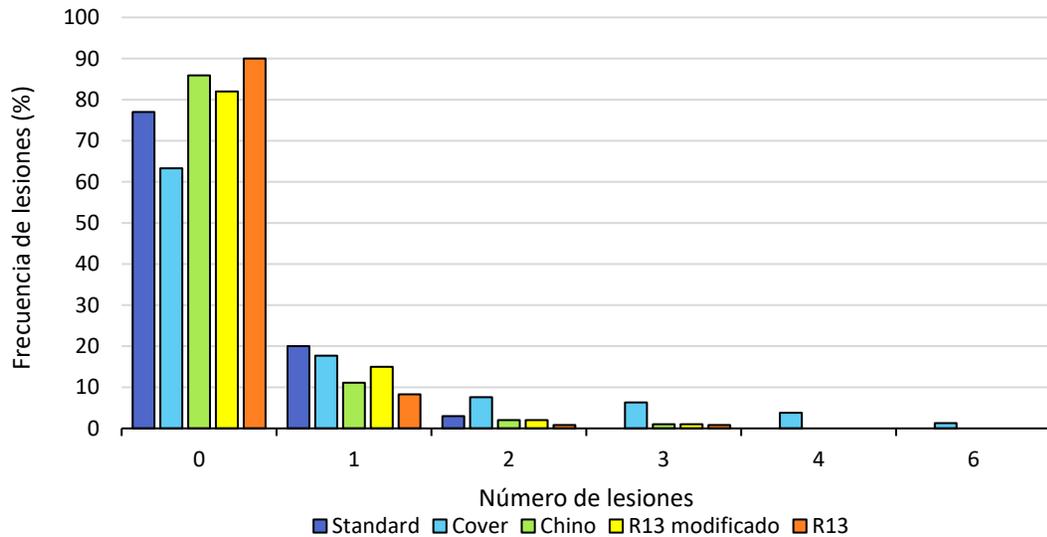


Figura 9: Frecuencia de número de lesiones (%) en zona ventral a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según peine (barra azul = peine Standard o común; barra celeste = peine Snow Cover o Cover; barra verde = peine Chino o Beiyuan alto; barra amarilla = peine nuevo o R13 modificado; y barra naranja = peine R13) observando aproximadamente 100 ovejas por peine.

Con los esquiladores la mayor concentración de datos se produjo en cero lesiones, siendo los esquiladores A, B los de menor frecuencia. Con una lesión B, D y A fueron los de mayor frecuencia de animales, a su vez A, B fueron los únicos con frecuencia de tres a cuatro lesiones y con seis únicamente el esquilador B (Figura 10).

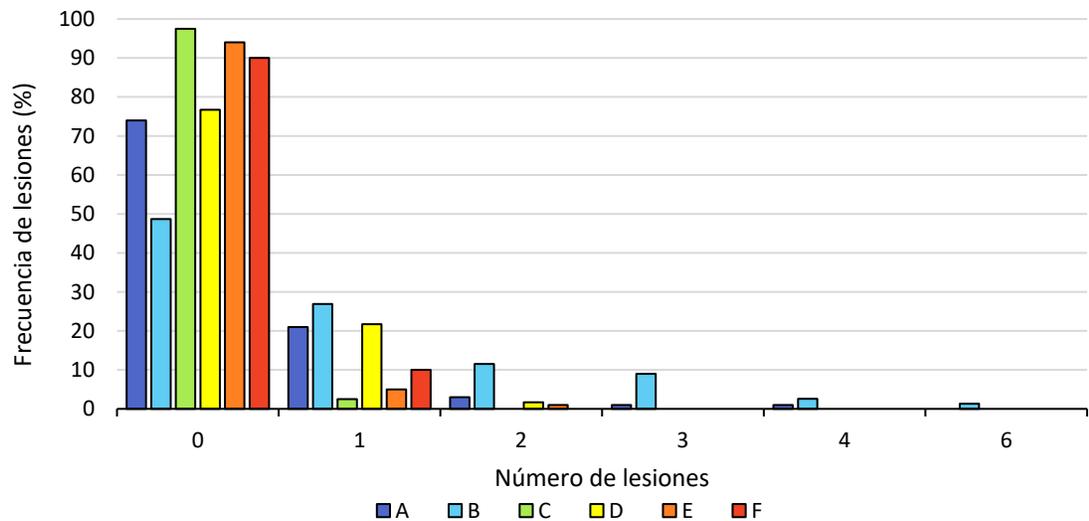


Figura 10: Frecuencia de número de lesiones (%) en zona ventral a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según esquilador (barra azul = esquilador A; barra celeste = esquilador B; barra verde = esquilador C; barra amarilla = esquilador D; barra naranja = esquilador E; y barra roja= esquilador F) observando aproximadamente 100 ovejas por peine.

#### 4.3. EFECTO PEINE

##### 4.3.1. Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales

Considerando la probabilidad de presencia de lesiones a nivel dorsal se observó que el peine Standard presentó la mayor probabilidad (0,66), y peines como el Cover, Chino y R13 modificado no presentaron diferencias significativas entre ellos (Figura 11). El peine R13 presentó la menor probabilidad (0,45). A nivel ventral sucedió algo similar teniendo al peine Standard y el Cover como los que presentaron la mayor probabilidad (0,27 y 0,21) respectivamente. En el caso de los peines Chino y R13 modificado no hubo diferencias entre ellos y R13 fue el de menor probabilidad (0,06).

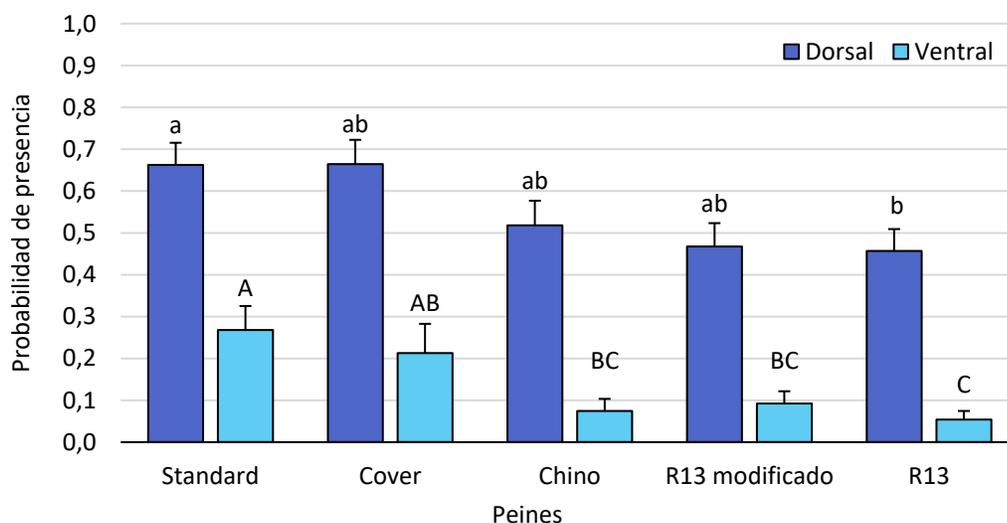


Figura 11: Probabilidad de presencia de lesiones ( $\pm$ EEM) a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según peine (barras azules = zona dorsal; barras celestes = zona ventral) de los distintos peines. Las letras a, b indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal y las letras A, B indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona ventral ( $P < 0,10$ ).

#### 4.3.2. Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales

En la zona dorsal el mayor número de lesiones fueron producto de la esquila con los peines Cover y Standard, con unos valores de 1,33 y 1,11 lesiones promedio en aquellas ovejas que presentaron lesiones (Figura 12). El peine con el menor número de lesiones fue el R13 con 0,65 por oveja lesionada, no se presentaron diferencias significativas entre la esquila con el peine Chino y el R13 modificado. En el caso de la zona ventral, ocurrió algo similar a la zona dorsal en el cual los peines con mayor número de lesiones fueron el Standard y el Cover con 0,31 y 0,21 lesiones, respectivamente. No se presentaron diferencias significativas entre Chino y R13 modificado y el que presentó un menor número de lesiones fue el R13 con 0,07 por oveja lesionada. En comparación entre ambas zonas (ventral, dorsal), la zona dorsal presentó el mayor número de lesiones con un promedio de 0,94 lesiones por oveja lesionada, mientras que la ventral se produjo un promedio de 0,15 lesiones.

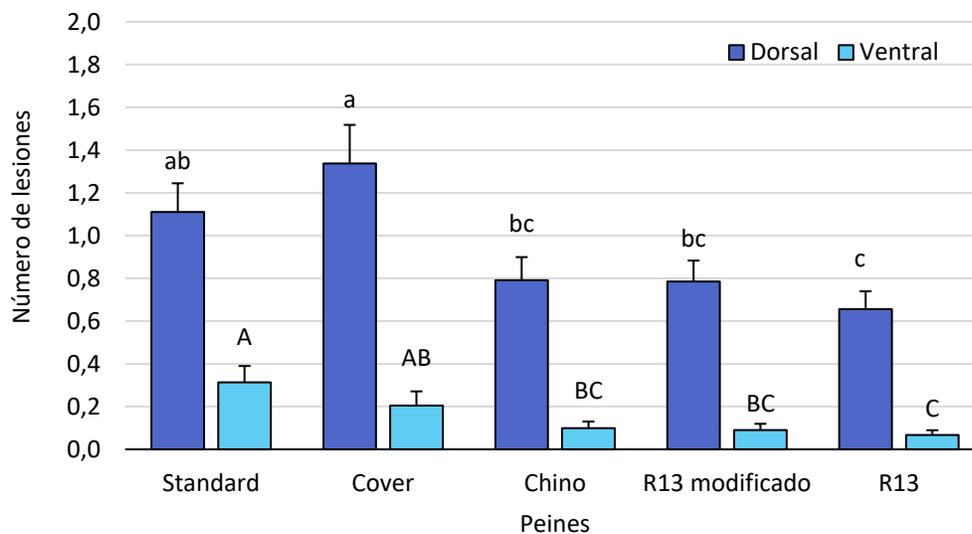


Figura 12: Número de lesiones ( $\pm$ EEM) a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según peine (barras azules = zona dorsal; barras celestes = zona ventral) de los distintos peines. Las letras a, b indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal y las letras A, B indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona ventral ( $P < 0,10$ ).

#### 4.3.3. Probabilidad de presencia de lesiones por región

Las regiones Costillar y Grupa fueron las que presentaron la mayor probabilidad de presencia de lesiones con cada peine utilizado (figura 13), siendo en el Costillar el peine Standard el que presentó la mayor probabilidad (0,33) y en el caso de la Grupa el peine Cover (0,42). Con respecto a los peines, Cover y Standard fueron los de mayor probabilidad de presencia en las lesiones (0,16 y 0,15) en cada región, excepto en Ingle, Ubre y Vulva en el cual todos los peines se comportaron de manera similar. Peines como el chino, R13 modificado presentaron entre los animales lesionados una probabilidad de (0,10), además, el R13 fue el de menor probabilidad (0,8). Considerando las distintas regiones, las regiones Ingle, y Ubre y Vulva fueron las que presentaron la menor probabilidad de presencia de lesiones.

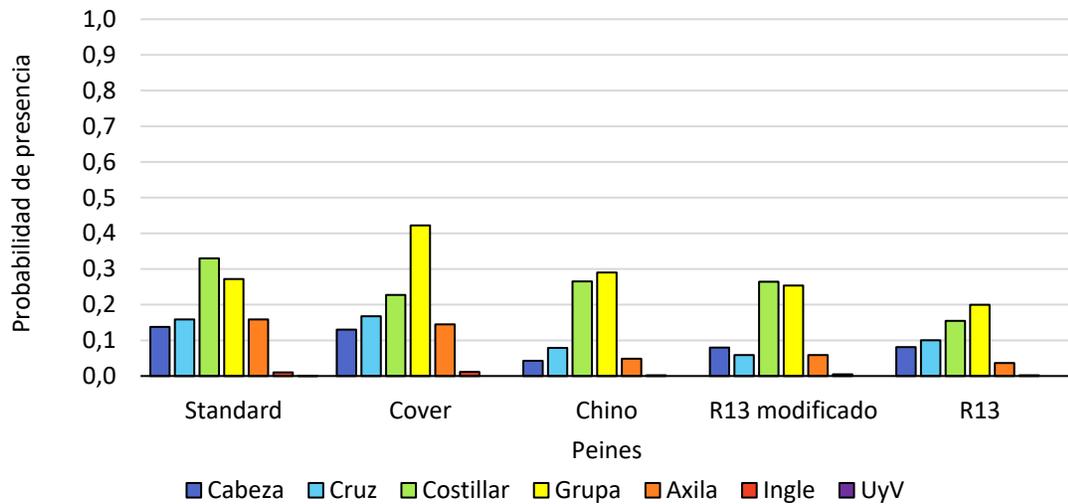


Figura 13: Probabilidad de presencia de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según el peine (barra azul = región Cabeza; barra celeste = región Cruz; barra verde = región Costillar; barra amarilla = región Grupa; barra naranja = región Axila; barra roja = región Ingle; y barra violeta = región Ubre y Vulva).

#### 4.3.4. Promedio de número de lesiones por región

Con respecto al número de lesiones se mantuvo la tendencia a ser las regiones Grupa y Costillar las de mayor número de lesiones y los peines Cover y Standard la mayor cantidad de lesiones (Figura 14). El orden de mayor a menor por el promedio de lesiones es Cover (0,28) > Standard (0,19) > R13 modificado (0,17) > Chino (0,13) > R13 (0,12). El peine Cover fue el que produjo el mayor número de lesiones para la región de la Grupa y Axila, el Standard en la Grupa y Costillar. Los peines Chino y R13 modificado tuvieron un promedio de lesiones y un comportamiento similar siendo Grupa y Costillar las regiones de mayores lesiones, provocándose la mayor diferencia en Ubre y Vulva donde el peine R13 modificado no presentó lesiones y Chino sí. El peine R13 fue el de menor número de lesiones presentando una tendencia en la distribución de las lesiones en las regiones similares al resto.

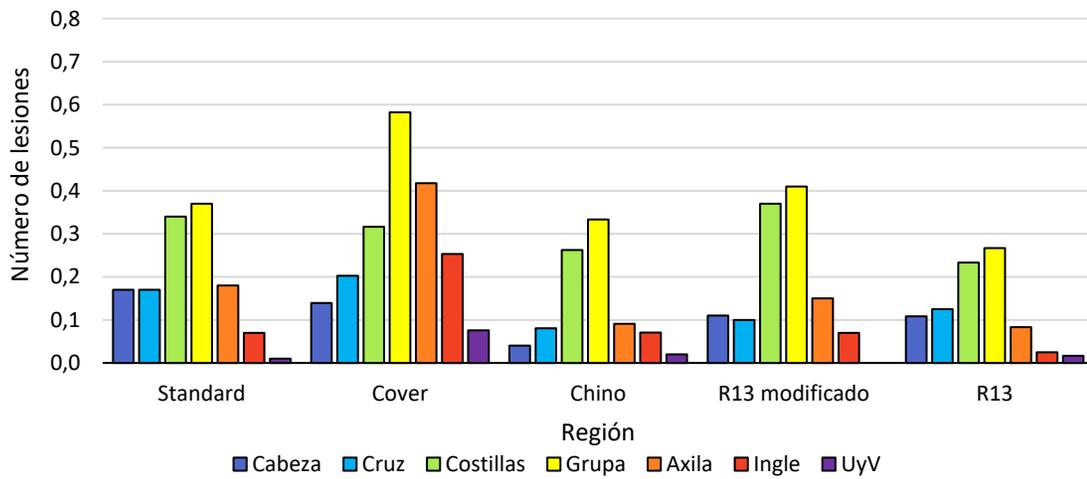


Figura 14: Promedio de número de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según el peine (barra azul = región Cabeza; barra celeste = región Cruz; barra verde = región Costillar; barra amarilla = región Grupa; barra naranja = región Axila; barra roja= región Ingle; y barra violeta = región Ubre y Vulva).

#### 4.4. EFECTO ESQUILADOR

##### 4.4.1. Probabilidad de presencia de lesiones dorsales y ventrales

Al visualizar la probabilidad de presentar lesiones por esquilador (Figura 15), esta fue mayor a nivel dorsal respecto a ventral. En este caso se observó que los esquiladores D y B fueron los de mayor probabilidad de provocar lesiones a nivel dorsal y a nivel ventral B y A. El esquilador B fue el que presentó en comparación al resto la mayor probabilidad tanto a nivel dorsal como ventral.

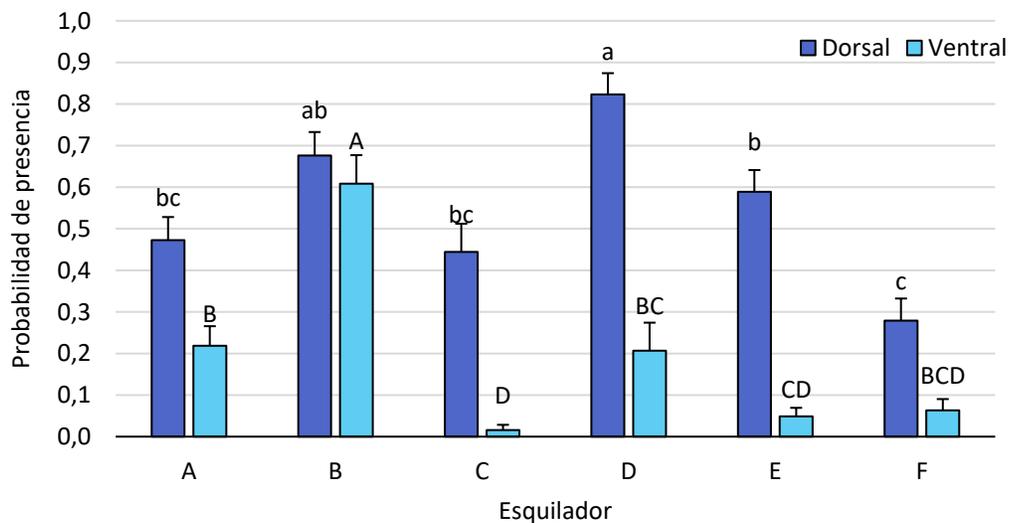


Figura 15: Probabilidad de presencia de lesiones ( $\pm$ EEM) a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según esquilador (barras azules = zona dorsal; barras celestes = zona ventral) de los distintos esquiladores. Las letras a, b indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal y las letras A, B indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona ventral ( $P < 0,10$ ).

#### 4.4.2. Promedio de número de lesiones dorsales y ventrales

Considerando a los esquiladores se puede observar que el número de lesiones por cada uno varió, obteniéndose un mayor número de lesiones a nivel dorsal que ventral (Figura 16). A nivel dorsal los esquiladores B y D presentaron el mayor número de lesiones 1,75 y 1,82 cada uno, seguidos por el esquilador E con 0,83 lesiones. Los esquiladores A y C no presentaron diferencias en el número de lesiones entre ellos, el esquilador con el menor número fue F con 0,40 lesiones por oveja. En cuanto a la zona ventral, B fue el que presentó el mayor número con 1,10 seguido por A con 0,28 lesiones. Los esquiladores E y F presentaron un valor de lesiones similares entre ellos 0,07-0,08 siendo el esquilador C el de menor número con 0,02 lesiones.

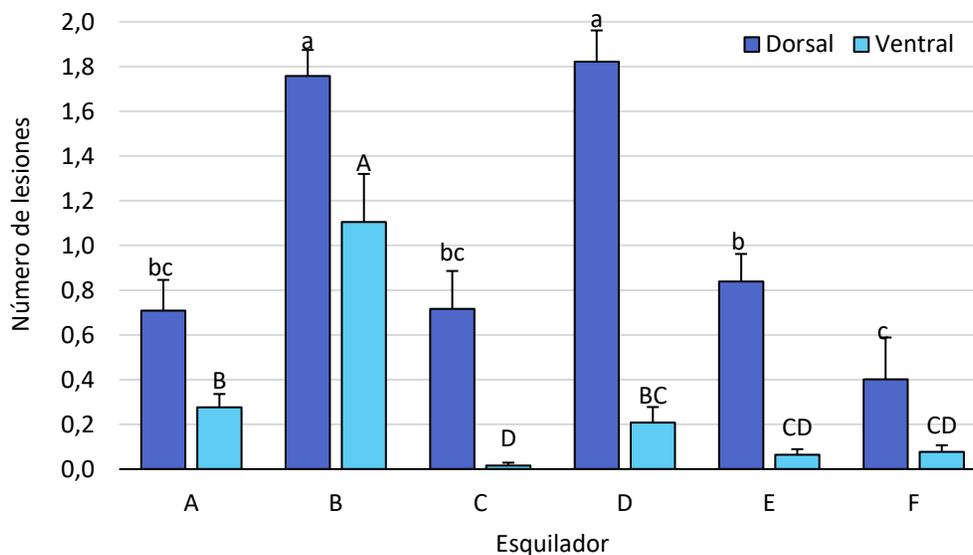


Figura 16: Promedio de número de lesiones ( $\pm$ EEM) a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según el esquilador (barras azules = zona dorsal; barras celestes = zona ventral) de los distintos esquiladores. Las letras a, b indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona dorsal y las letras A, B indican: medias con letras diferentes son estadísticamente diferentes, zona ventral ( $P < 0,10$ ).

#### 4.4.3. Probabilidad de presencia de lesiones por región

Con respecto a la probabilidad de presencia de las lesiones, las regiones presentan el siguiente orden Grupa (0,31) > Costillar (0,26) > Cruz y Axila (0,13) > Ingle (0,06) > Ubre y Vulva (0,03). Grupa y Costillar fueron las regiones que presentaron la mayor probabilidad de lesiones, Cruz y Axila no presentaron diferencias significativas entre ellas y Ubre con Vulva las de menor probabilidad con (0,03) (Figura 17). Considerando los esquiladores el orden de mayor probabilidad a menor se obtuvo, B (0,29) > D (0,23) > A (0,12) > E (0,10) > C (0,08) > F (0,06). Los esquiladores B y D fueron los de mayor probabilidad al momento de presentar lesiones a nivel de Grupa, Costillar y Axila, este orden es similar al observado en la probabilidad de presencia de lesiones asociado a los peines.

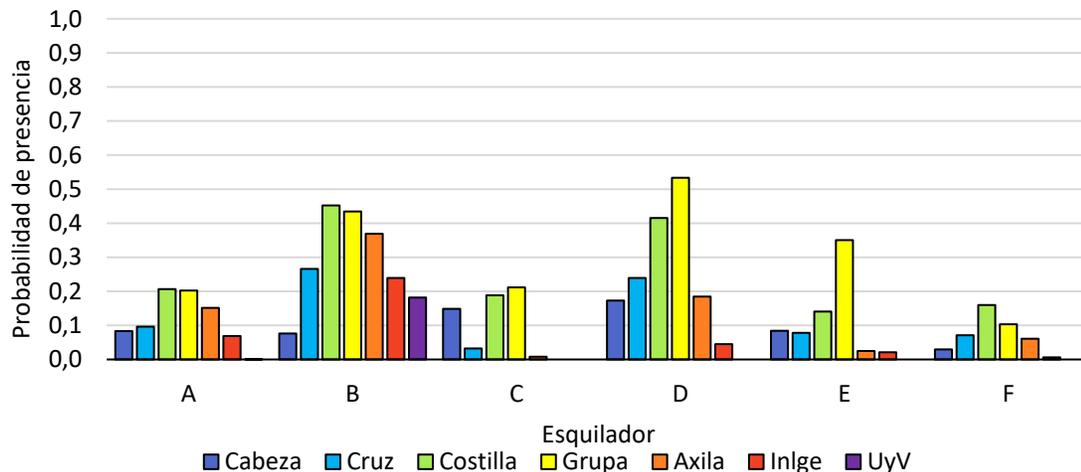


Figura 17: Probabilidad de presencia de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según el peine (barra azul = región Cabeza; barra celeste = región Cruz; barra verde = región Costillar; barra amarilla = región Grupa; barra naranja = región Axila; barra roja= región Inlge; y barra violeta = región Ubre y Vulva).

#### 4.4.4. Promedio de número de lesiones por región

Siguiendo el análisis de la figura anterior 17, se corresponden las regiones desde la de mayores lesiones a la de menor (Figura 18). El orden por lesión de cada esquilador es el siguiente B (0,38) > D (0,26) > A (0,19) > E (0,13) > C (0,09) > F (0,08). Los esquiladores con mayor número de lesiones fueron B, D y A, siendo B el que produjo el mayor número de lesiones en la Ubre y Vulva, y D el de mayor número en la cabeza, además de tener la excepción de no presentar lesiones en Ubre y Vulva. El esquilador E en Ubre y Vulva no presentó ninguna lesión, mientras que los esquiladores con menor número de lesiones fueron C y F, donde C no produjo lesiones a nivel de la Inlge y F no los tuvo en Ubre y Vulva.

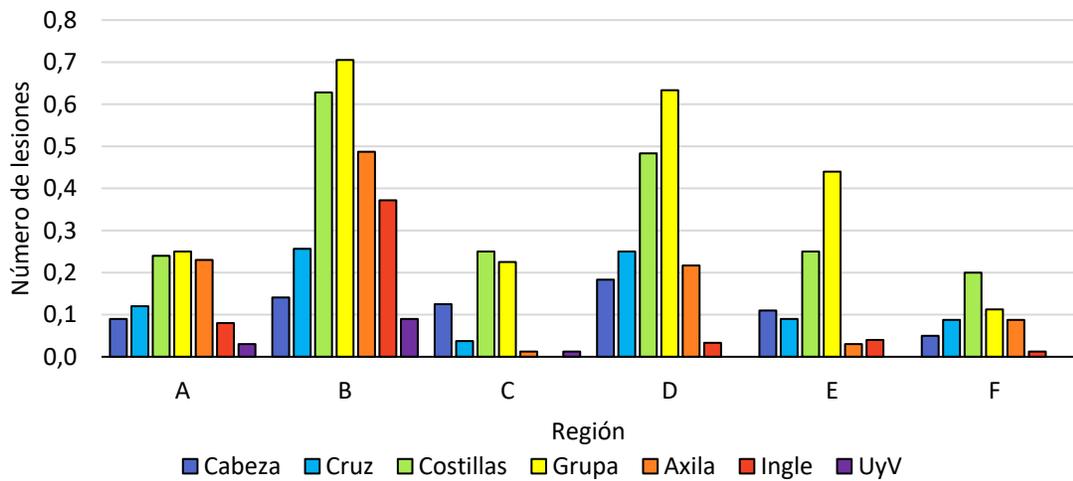


Figura 18: Promedio de número de lesiones por región a causa de la esquila de ovejas Corriedale preñadas según el peine (barra azul = región Cabeza; barra celeste = región Cruz; barra verde = región Costillar; barra amarilla = región Grupa; barra naranja = región Axila; barra roja= región Ingle; y barra violeta = región Ubre y Vulva).

## 5. DISCUSIÓN

### 5.1. FRECUENCIA DE LESIONES

La hipótesis de trabajo que la frecuencia de las lesiones difiere según la zona (ventral, dorsal), el esquilador y los peines utilizados se confirmó. Asociado a la frecuencia en las lesiones, lo observado a lo largo del estudio fue que la mayoría de las ovejas no presentaron ninguna lesión. Si bien en las circunstancias de este estudio este resultado puede ser considerado positivo, no hay definiciones de qué porcentaje de ovinos con una o más lesiones es aceptable.

Al momento de considerar aquellos animales que sí fueron lesionados, estos se concentraron en una a cuatro lesiones y en algunos casos excepcionales en cinco a siete lesiones. Esto implica que aquellos animales que presentaron lesiones deben ser controlados posterior a la esquila ya que dependiendo las características de la lesión podría generarse una posterior bichera pudiendo agravar así la lesión existente o hasta incluso provocar la muerte del animal. Con respecto a los resultados con una amplia frecuencia de animales sin presentar lesiones, es producto del correcto seguimiento de las normativas de acondicionamiento y clasificación de vellones propuesta por SUL (2011), además de la aplicación del método de esquila Tally Hi con el cual el animal es esquilado de una manera más cómoda tanto para él como para el esquilador. De esta manera se evitan las lesiones por repasadas o por el movimiento de incomodidad del animal, ya que este no está maneado y el esquilador lo hace con una mano en el peine y con la otra controlando al animal (Piñeiro, 2020). A su vez, para llevar a cabo estas tecnologías se deben considerar distintas recomendaciones bibliográficas que recomiendan una CC de la oveja mayor a 3 (Montossi et al., 2003) y la consideración de la alimentación post esquila además de las condiciones ambientales debido a la exposición de los ovinos a las inclemencias climáticas especialmente (lluvia y viento) (Gibbons, 1996).

### 5.2. EFECTO PEINE

Con respecto a los peines, el peine Standard fue el que provocó el mayor número de lesiones a lo largo del estudio, seguido por el Cover. Los peines como el Chino, R13 modificado se comportaron de manera similar y R13 fue el de menor incidencia en las lesiones. Este comportamiento de los peines coincide con lo obtenido por Van Lier et al. (2013), en el cual se plantea que 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 como lo son el R13 y Chino, los cuales presentan una mayor distancia entre la punta del peine y la punta del cortante y aquellos que tienen dientes en ángulo por los que el cortante pasa lejos de la piel producen menos lesiones. Al momento de considerar el efecto peine sobre las distintas regiones, la región Costillar y Grupa fueron las más afectadas por las lesiones producto de los peines Standard y Cover. Las regiones Ingle y Ubre y Vulva fueron las menos afectadas en la cual los peines se comportaron de manera similar.

### 5.3. EFECTO ESQUILADOR

Como era de esperarse, hubo diferencias entre los distintos esquiladores al momento de producir lesiones, siendo el esquilador B el de mayor cantidad de lesiones a lo largo del estudio, acompañado por el esquilador D en la zona dorsal y A en la zona ventral. Los esquiladores C y F fueron los de menor número de lesiones en las distintas zonas. Estas diferencias entre los distintos

esquiladores puede ser producto de las distintas experiencias en la esquila de cada uno, la cantidad de ovejas esquiladas y si tuvo experiencias previas con los peines utilizados. Haciendo referencia a las lesiones provocadas a nivel de regiones, las regiones Grupa y Costillar fueron las más lesionadas, seguidas por Cruz, Axila y Ubre y Vulva las menos lesionadas. Estos datos obtenidos difirieron en cuando a la distribución de las lesiones con respecto al estudio llevado a cabo por Munoz et al. (2019), en el cual la mayoría de las lesiones en las ovejas preñadas se concentraron en la región de las orejas seguido por la zona trasera y el cuerpo.

Esta diferencia a nivel de regiones se puede deber al cuidado tenido por los esquiladores al momento de esquilar ya que lesiones en ciertas regiones van a tener mayor incidencia en la vida de la oveja. Lesiones en la zona de la cabeza se debe tener especial cuidado a que es una región que sangra profusamente, en la región de la ubre que la dañen o corten el pezón van a aumentar la predisposición de la oveja a mastitis, además de poder llegar a infectarse o abicharse pudiendo llegar a la muerte del animal, algo similar sucede con lesiones a nivel de la vulva (AWI, 2000).

Como se observó entre los distintos esquiladores hubo diferencias en sus desempeños individuales, si bien todos presentaron una distinta cantidad de lesiones se vio una tendencia en la cantidad de lesiones entre las distintas regiones y con los diferentes peines. El desempeño de los distintos esquiladores puede deberse a causas como la inexperiencia, la presión del tiempo, el movimiento inherente por parte del animal (GWA, 2018). Las lesiones provocadas a lo largo de la producción ovina llevan al aumento en la preocupación por los consumidores por el bienestar animal (Mateos, 2003), esto lleva a que países como Uruguay en el cual dependemos para vender nuestros productos de las reglamentaciones internacionales este comprometido con ese concepto (Del Campo, 2006), llevando a que todos los actores asociados a la producción estén en constante formación e incorporación de distintas tecnologías que mejoren y reduzcan el impacto del factor humano sobre los animales. Ya que el animal no solo se estresa por su interacción con el ambiente sino también por la actividad humana (Broom, 2006). Este compromiso lleva a que en Uruguay se utilicen además del sistema de grifas que aseguran la capacitación y el seguimiento de las normativas de bienestar animal la incorporación de etiquetas como la *Responsible Wool Standard* (RWS) la cual asegura que esa esquila siguió las mejores prácticas de manejo y calidad (RWS, 2021).

## 6. CONCLUSIONES

Producto de los resultados obtenidos a lo largo del estudio, se pudo observar que se produjeron pocas lesiones independientemente del peine o esquilador, obteniéndose un 54 % de los animales que presentaron ninguna lesión, y de aquellos animales que sí presentaron lesiones la mayoría de estas se produjeron a nivel dorsal sobre la ventral. Estas lesiones se concentraron en las regiones de Grupa y Axila, mientras Ubre y Vulva fueron las menos afectadas.

Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización de peines altos como R13 y Chino, los cuales dejan un mayor remanente de lana y provocan menos lesiones, a diferencia de los peines que dejan un menor remanente como el Standard el cual concentró la mayor cantidad de lesiones.

Las diferencias entre lesiones por esquilador sugieren que la habilidad y la experiencia difiere entre ellos, provocando así distintos desempeños. Esto lleva a la formulación de otras preguntas como lo son qué rol juega la experiencia al momento de la esquila, la capacitación, la habilidad y el cansancio en la aparición de lesiones, estas preguntas no estaban dentro del alcance de este estudio, pero se deberían considerar para estudios posteriores.

Desde el punto de vista del bienestar animal, la utilización de tecnologías como los son el método de esquila Tally Hi, el sistema de grifas y la escuela de entrenamiento de esquiladores por parte de instituciones como el SUL, llevan a esquiladores mejor entrenados que producen un nivel menor de lesiones en el animal además de una mejor capacitación al momento de manipularlo reduciendo de esta manera el estrés provocado al animal.

## 7. RESUMEN

Para el estudio realizado se utilizaron los datos obtenidos durante la esquila preparto de ovejas Corriedale. El estudio fue realizado en un establecimiento ubicado en el norte de Uruguay a 80 km de la ciudad de Salto, hacía el este. El objetivo del trabajo fue evaluar si la ocurrencia de lesiones en la piel varía con el tipo de peine utilizado, la habilidad del esquilador y la zona o región corporal del ovino. Se esquilieron 500 ovejas en 5 sesiones diferentes (n=100), las cuales eran asignadas al azar a un peine y un esquilador cuyo orden fue definido de ante mano en un diseño de cuadrado latino. Por lo tanto, se registraban 20 ovejas por peine, esquilador y sesión en un diseño con tres tratamientos (peine, esquilador y sesión) de 5 niveles cada uno, salvo el tratamiento “esquilador” que tuvo seis niveles. Los peines más comúnmente usados en Uruguay fueron evaluados; Standard (o común), el Snow Cover (o Cover), el peine alto Beyuan (o Chino), el R13 desarrollado por el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y un peine nuevo que fue el R13 modificado. En cuanto a los esquiladores se les asignó una letra de la A a la F para así no revelar su identidad. Se usó una planilla para registrar, el número de caravana, fecha, raza, predio, peine, tipo de lesión (rayón o tajo). 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). Sin embargo, dado la baja frecuencia de algunos tipos de lesiones, no se diferenciaron los tipos de lesiones en el análisis. Los efectos fijos analizados fueron peine, esquilador y sesión. Se incorporó la condición corporal (CC) en el análisis como co-variable 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. 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. Dentro de los resultados obtenidos el efecto peine y el efecto esquilador presentaron diferencias significativas, el efecto sesión no siempre fue significativo (en este trabajo no fue descripto) y el efecto de la co-variable CC no fue significativa en ninguna de las regiones del estudio. Se produjeron pocas lesiones independientemente del peine o esquilador obteniéndose un 54 % de los que presentaron ninguna lesión, y de aquellos animales que sí presentaron lesiones la mayoría de estas se produjeron a nivel dorsal sobre la ventral. Estas lesiones se concentraron en las regiones de Grupa y Axila, mientras Ubre y Vulva fueron las menos afectadas. Los mejores resultados se obtuvieron con la utilización de peines altos como R13 y Chino, los cuales dejan un mayor remanente de lana y provocan menos lesiones, a diferencia de los peines que dejan un menor remanente como el Standard el cual concentró la mayor cantidad de lesiones. Las diferencias entre lesiones por esquilador sugieren que la habilidad y la experiencia difiere entre ellos, provocando así distintos desempeños.

Palabras clave: Peine; Esquilador; Lesión; Esquila preparto; Bienestar animal; Ovinos

## 8. SUMMARY

In this study, data derived from pregnancy shearing of Corriedale ewes were used. The study was done at a sheep farm in the North of Uruguay, 80 km to the east of Salto. The aim was to evaluate if the occurrence of skin lesions varies according to shearing comb, shearer skill and the zone or area of the body of the sheep. Five-hundred ewes were shorn in five different sessions (n=100), which were randomly assigned to a comb, a shearer in a Latin square design. Therefore, 20 ewes were recorded for each comb, shearer, and session of five levels each, except for the “shearer” treatment which had six levels. The most used combs in Uruguay were tested; the Standard comb, the Snow Cover (Cover) comb, the high shearing Beyuan (Chinese) comb, the R13 comb developed by the Uruguayan Wool Secretariat (SUL) and a new comb modified from the R13. A letter (A to F) was assigned to each shearer to maintain their identity private. A form was used to record tag number, date, breed, farm, comb, type of skin lesion (graze or cut). Lesions were classified as R (*rayón* = graze, superficial not penetrating the dermis) and T (*tajo* = cut, deep cut penetrating the dermis). A number was assigned to each lesion according to its dimensions (1: < 2cm; 2: de 2 a 5 cm y 3: > 5 cm). Nevertheless, due to the low frequency of some types of lesions, the different types of lesions were not considered in the analysis. The main effects analyzed were comb, shearer and session. Body condition score (BCS) was included in the model as a co-variable and ewes were grouped by BCS below 2.75 or equal or greater than 2.75. A binomial model was used to determine the probability of occurrence of lesions (present/not present) and a negative binomial model to determine the differences among mean values of lesions according to each factor. The effects of comb and shearer were significant; however, the effect of session was not on all occasions (and was not described in this study) and the effect of the covariable BCS was not significant. Few lesions occurred, independently from comb or shearer, and 54% of the ewes did not present any lesion, and the ewes that did present lesions the majority occurred on the dorsal side. The lesions were concentrated on the hindquarters and the axilla areas, while the udder and vulva areas were the least affected. The best results were obtained with the high shearing combs such as the R13 and the Chinese, which leave a more fleece and induce fewer lesions, in contrast with combs that leave less fleece such as the Standard and the Cover combs which induce more lesions. The differences in number of lesions among shearers suggest differences in skill and experience among them, leading to different performances.

Key words: comb; shearer; lesion; pregnancy shearing; animal welfare; sheep

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Abella, I.; Preve, F. 2010. ¿Qué es el fleece rot? *Lananoticias*. 38(156): 18 – 20.
2. Aitken, F. J.; Cottle, D. J.; Reid, T. C.; Wilkinson, B. R. 1994. Mineral and amino acid composition of wool from New Zealand Merino sheep differing in susceptibility to yellowing. *Australian Journal Agricultural Research*. 45(2): 341 – 391.
3. Alfonso, M.; De Barbieri, I.; De Brum, F.; Tiscornia, G.; Saravia, C.; Van Lier, E.; Olivera, J.; Casaretto, A.; Marchelli, J.; Fierro, S.; Bidegain, M.; de los Santos, B. 2018. Previsión de condiciones ambientales para corderos recién nacidos. *Revista INIA*. no. 53: 15 – 17.
4. Aranda, E.; Villegas, D.; Castro, S.; Martínez, E.; Cardoso, G.; Valladares, B. 2018. *Melophagus ovinus* un vector relevante en la transmisión de enfermedades. *Revista Electrónica Nueva Época Veterinaria*. 9(1): 26 – 35.
5. AWI (Australian Wool Innovation). 2000. Dealing with shearing cuts. (en línea). New South Wales. 4 p. Consultado 2 de junio 2022. Disponible en <https://www.wool.com/globalassets/wool/people/shearing-and-wool-handling/best-practice-preparation-for-shearing/gd4297-awi-shearing-cut-fact-sheet-4.pdf>.
6. Babaahmady, E. 2016. Un caso clínico de sarna sarcóptica en el ganado ovino. *Revista Electrónica Veterinaria*. 17(11): 1 – 9.
7. Bancharo, G.; Montossi, F.; De Barbieri, I.; Quintans, G. 2007. Esquila parto: una tecnología para mejorar la supervivencia de corderos: programa nacional de producción de carne y lana: producción animal. *Revista INIA*. no. 12: 2 – 5.
8. Barnett, J. L.; Hemsworth, P. H. 1990. The validity of physiological and behavioural measures of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*. 25(1-2): 177 – 187.
9. Benavides, M. V.; Klein, W.; Figueiró, P. 1993. Estudio das correlacoes entre coloracao da la lavada (y-z) e características da suarda. *Ciencia Rural*. 23(2): 215 – 219.
10. \_\_\_\_\_.; Maher, P. 2002. Indirect selection criteria against clean wool color in Corriedale sheep and their effects on wool production traits. *Genetics and Molecular Biology*. 25(2): 139 – 145.
11. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 2003. Genetics parameters of wool and skin traits in Corriedale sheep. *Genetics and Molecular Biology*. 26(3): 267 – 274.
12. Berriatua, E.; French, N. P.; Broster, C. E.; Morgan, K. L.; Wall, R. 2001. Effect of infestation with *Psoroptes ovis* on the nocturnal rubbing and lying behaviour of housed sheep. *Applied Animal Behaviour Science*. 71(1): 43 – 55.
13. Bianchi, G. 1997. Cantidad y calidad de la lana: algunos mitos y realidades-tercera parte. *Cangüé*. no. 10: 33 – 38.
14. Borrelli, P. 2001. Esquila parto. In: *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral*. Río Gallegos, INTA. pp. 205 – 210.
15. Botha, A.; Hunter, L. 2010. The measurement of wool fibre properties and their effect on worsted processing performance and product quality: part 1 The objective measurement of wool fibre properties. *Textile Progress*. 42(4): 227 – 339.
16. Broom, D. M. 1986. Indicator of poor welfare. *British Veterinary Journal*. 142(6): 524 – 526.
17. \_\_\_\_\_. 2006. Behaviour and welfare in relation to pathology. *Applied Animal Behaviour Science*. 97(1): 73 – 83.

18. Burrell, D. H.; Merrit, G. C.; Watts, J. E.; Walker, K. H. 1982a. Experimental production of dermatitis in sheep with *Pseudomonas aureginosa*. *Australian Veterinary Journal*. 59(5): 140 – 144.
19. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 1982b. The role of *pseudomonas aeruginosa* in pathogenesis of fleece-rot and the effect of immunisation. *Australian Veterinary Journal*. 58(1): 34 – 35.
20. Calendario, ciclo vital y de crianza. 2013. (en línea). *La Diaria*, Montevideo, UY, mar. 14:2. Consultado 15 abr. 2021. Disponible en [https://www.sul.org.uy/descargas/des/La\\_punta\\_de\\_la\\_madeja.pdf](https://www.sul.org.uy/descargas/des/La_punta_de_la_madeja.pdf).
21. Cameron, B.; Stobart, R. 2008. The yellowing propensity of Rambouillet wool. *Sheep and Goat Research Journal*. 23: 14 – 17.
22. Carbanac, M. 1979. Sensory pleasure. *The Quarterly of Biology*. 54(1): 1 – 29.
23. Cardellino, R. C.; Bordabehere, M. G.; Lanfranco, B. A. 1988. Fuentes de variación en el diámetro de majadas Corriedale e Ideal. *Producción Ovina*. 1(2): 11 – 19.
24. \_\_\_\_\_. 2015. Producción ovina un rubro que decae globalmente. *El País Agropecuario*. 25: 74 – 79.
25. \_\_\_\_\_.; Richero, R. 2020. La producción mundial y los usos finales de lanas con diferentes diámetros. (en línea). s.n.t. 14 p. Consultado 28 oct. 2021. Disponible en [http://www.camaramercantil.com.uy/uploads/cms\\_news\\_docs/La%20producci%C3%B3n%20y%20usos%20finales%20de%20la%20lana%20set.2020.pdf](http://www.camaramercantil.com.uy/uploads/cms_news_docs/La%20producci%C3%B3n%20y%20usos%20finales%20de%20la%20lana%20set.2020.pdf).
26. Capó, S. M. J.; Senosiain, M. V. 2015. Efectos de diferentes medidas de mitigación del estrés calórico sobre el comportamiento y desempeño productivos de vacas lecheras en Colonia, Uruguay. Tesis Dr. en Ciencias Veterinarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. 61 p.
27. Casacuberta, J. M. 1973. Finura y su dispersión. *Boletín del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial*. no. 54: 27 – 44.
28. Certified Humane. 2020. Conozca las cinco libertades de los animales. (en línea). Sao Pedro. s.p. Consultado 16 jun. 2020. Disponible en <https://certifiedhumanelatino.org/conozca-las-cinco-libertades-los-animales/>.
29. Chin, J. C.; Watts, J. E. 1992. Relationship between the immune response of sheep and the population dynamics of bacteria isolated from fleece rot lesions. *Veterinary Microbiology*. 32(1): 63 – 74.
30. Codina Fatjó, D. 1973. Materias extrañas y contaminadas en la lana. *Boletín del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial*. no. 53: 45 – 60.
31. Collier, W.; Clear, M.; Hart, A. 2002. Convenient and rapid detection of pesticides in extracts of sheep wool. *Biosensors and Bioelectronics*. 17(9): 815 – 819.
32. Costa, F. P.; De Miquelerena, E. A. 2018. Resistencia de mecha y su asociación con las características del vellón en borregos Corriedale en dos majadas. Tesis Dr. en Ciencias Veterinarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. 38 p.
33. Cottle, D. J. 2010. Wool preparation testing and marketing. *In: International sheep and wool handbook*. Nottingham, Nottingham University Press. pp. 581 – 618.
34. Croney, C. C.; Millman, S. T. 2007. Board-invited review: the ethical and behavioral bases for farm animal welfare legislation. *Journal of Animal Science*. 85(2): 556 – 565.

35. Crook, B. 1992. Fibre diameter variability and wool quality-preliminary observations. *Proceedings of the Australian Association of Animal Breeding and Genetics*. no. 10: 118 – 121.
36. De Barbieri, I.; Montossi, F.; Dighiero, A.; Martínez, H.; Nolla, M.; Luzardo, S.; Mederos, A.; Zamit, W.; Levratto, J.; Frugoni, J.; Lima, G.; Costales, J. 2005. Alternativas de la esquila preparto temprana: evaluación del impacto del tipo de peine. *In: Seminario de Actualización Técnica Reproducción Ovina (2005, Tacuarembó). Recientes avances realizados por el INIA. Montevideo, INIA. pp. 105 – 114. (Actividades de Difusión no. 401).*
37. Del Campo, A. M. 2006. Bienestar animal: ¿un tema de moda? *Revista INIA*. no. 9: 7 – 12.
38. 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 Médico Veterinario. Santiago de Chile, Chile. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 74 p.
39. Donnelly, J. R. 1984. The productivity of breeding ewes grazing on lucerne or grass and clover pastures on the tablelands of southern Australia: lamb mortality and weaning percentage. *Australian Journal of Agricultural Research*. 35(5): 709 – 271.
40. Duncan, I. J.; Petherick, J. C. 1991. The implication of cognitive processes for animal welfare. *Journal of Animal Science*. 69(12): 5017 – 5022.
41. EcolabelEu. 2021. Environment. (en línea). s.l. s.p. Consultado dic. 2020. Disponible en <https://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>.
42. Edwards, C. A. 1993. The impact of pesticides on the environment. *In: Pimentel, D.; Lehman, H. eds. The pesticide questions: environment, economics and ethics. s.n.t. pp. 13 – 46.*
43. 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.
44. \_\_\_\_\_. 2005. Características de lanas Merino e importancia en el procesamiento industrial. *In: Mueller, J. P.; Cueto, M. I. eds. Actualización en producción ovina 2005. Bariloche, INTA. pp. 231 – 238.*
45. Erdogan, U.; Seki, Y.; Selli, F. 2020. Wool fibres. *In: Kozłowski, R. M.; Talarczyk, M. M. Handbook of natural fibres. 2a. ed. Duxford, Woodhead. pp. 257 – 278.*
46. Evans, D. G. 1978. The interpretation and analysis of subjective body condition scores. *Animal Production*. 26(2): 119 – 125.
47. FAWC (Farm Animal Welfare Committee). 2021. ¿Qué es el bienestar animal? (en línea). Barcelona. s.p. Consultado 22 abril 2021. Disponible en <https://www.fawec.org/es/fichas-tecnicas/23-bienestar-general/21-que-es-el-bienestar-animal>.
48. Fleet, M. R.; Stafford, J. E.; Dolling, C. H. S. 1984. A note on the occurrence of isolated melanin pigmented fibres in the White fleece wool of Corriedale sheep. *Animal Production*. 39(2): 311 – 314.
49. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 1989. The association between non-fleece pigmentation and fleece pigmentation in Corriedale sheep. *Animal Production*. 49(2): 241 – 247.
50. Forrest, J. W.; Fleet, M. R.; Rogers, G. E. 1985. Characterization of melanocytes in wool-bearing skin of merino sheep. *Australian Journal of Biological Sciences*. 38(3): 245 – 257.

51. Franz, N.; Homse, L. 2015. Las medidas objetivas en las lanas llegaron para quedarse. *Noticias y Comentarios*. no. 527: 1 – 3.
52. French, N. P.; Berriatua, E.; Wall, R.; Smith, K.; Morgan, K. L. 1999. Sheep scab outbreaks in Great Britain between 1973 and 1992: spatial and temporal patterns. *Veterinary Parasitology*. 83(3-4): 187 – 200.
53. Gaughan, J.; Lacetera, N.; Valtorta, S. E.; Khalifa, H. H.; Hahn, L.; Mader, T. 2009. Response of domestic animals to climate challenges. *In*: Ebi, L. K.; Burton, I.; McGregor, G. R. eds. *Biometeorology for adaptation to climate variability and change*. Dordrecht, Springer. pp. 131 – 170.
54. Gibbons, A. 1996. Efecto de la esquila sobre el peso al nacimiento de los corderos Merino en el sistema extensivo patagónico. Bariloche, INTA. 13 p.
55. Glass, M. 2000. The diameter dependence of fibre medullation and the medullation weighting function. *Textile Research Journal*. 70(7): 611 – 614.
56. González, E.; Easdale, M.; Sacchero, D. 2020. ¿Cuándo podemos fijar la fecha de esquila? *EEA Bariloche. Presencia*. 31(73): 9 – 13.
57. Gregory, N. G.; Grandin, T. 1998. *Animal welfare and meat science*. Boston, CABI. 307 p.
58. GWA (Government of Western Australia). 2018. *Animal welfare: ensuring all receive appropriate care*. (en línea). s.l. s.p. Consultado 2 de junio 2022. Disponible en [https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/Sheep%20shearing%20wounds\\_1.pdf](https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/Sheep%20shearing%20wounds_1.pdf).
59. Hansford, K. 1997. Wool strength and topmaking. *Wool Technology and Sheep Breeding*. 45(4): 309 – 320.
60. INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, UY). 2016. *Guía para la producción ética de ovinos en Uruguay*. Montevideo. 25 p.
61. \_\_\_\_\_. 2021. *INIA Gras*. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 17 mar. 2021. Disponible en <http://www.inia.uy/gras/Alertas-y-herramientas/Prevision%20Corderos>.
62. IWTO (International Wool Textile Organisation). 2020. *Wool notes*. (en línea). Bruselas. 34 p. Consultado nov. 2020. Disponible en [https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO\\_Wool-Notes-Web-min.pdf](https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO_Wool-Notes-Web-min.pdf).
63. James, P. J.; Moon, R. D. 1998a. Pruritis and dermal response to insect antigens in sheep infested with *Bovicola ovis*. *International Journal for Parasitology*. 28(3): 419 – 427.
64. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_.; Brown, D. R. 1998b. Seasonal dynamics and variation among sheep in densities of sheep biting louse: *Bovicola ovis*. *International Journal for Parasitology*. 28(2): 283 – 292.
65. \_\_\_\_\_.; \_\_\_\_\_. 1999. Spatial distribution and spread of sheep biting lice: *Bovicola ovis*. from point infestations. *Veterinary Parasitology*. 81(4): 323 – 339.
66. Jefferies, B. C. 1961. Body condition scoring and its use in management. *Tasmanian Journal of Agriculture*. 32: 10 – 21.
67. Kazdere, C.; Murphy, M.; Silanikove, N.; Maltz, E. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: a review. *Livestock Production Science*. 77(1): 59 – 91.
68. Kenyon, P.; Maloney, S.; Blache, D. 2014. Review of sheep body condition score in relation to production characteristics. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 57(1): 38 – 64.

69. Ladós, S. M. E.; Machado, B. F. D. 2015. Uso de las capas protectoras para aumentar la supervivencia de corderos. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 59 p.
70. Lunney, H. W. M. 1983. Distribution of fiber diameter wool tops. *Textile Research Journal*. 53(3): 281 – 289.
71. Lupton, C. J.; Pfeiffer, F. A. 1998. Measurement of medulation in wool and mohair using an optical fibre diameter analyser. *Journal of Animal Science*. 76(5): 1261 – 1266.
72. Lynch, G. M. 2013. Efecto de la esquila preparto sobre la mortalidad neonatal en ovinos. Tesis Mag. en Ciencias Agrarias. Bahía Blanca, Argentina. Universidad Nacional del Sur. 108 p.
73. Lyness, E. W.; Pinnock, D. E.; Cooper, D. J. 1994. Microbial ecology of sheep fleece. *Agricultura, Ecosystems and Environment*. 49(1): 103 – 112.
74. Mageed, A. I. 2009. Body condition scoring of local Ossimi ewes at mating and its impact on fertility and prolificacy. *Egyptian Journal of Sheep and Goat Sciences*. 4(1): 37 – 44.
75. Masdeu, P. M.; Rosas, S. M.; Silvera, F. M. 2013. El color amarillo de la lana en dos majadas Corriedale y su relación con otras características del vellón. Tesis Dr. en Ciencias Veterinarias. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Veterinaria. 58 p.
76. Mateos, C. 2003. Bienestar animal, sufrimiento y consciencia. (en línea). s.l., Universidad de Extremadura. 112 p. Consultado 25 feb. 2021. Disponible en [https://www.researchgate.net/publication/268035589\\_Bienestar\\_Animal\\_sufrimiento\\_o\\_y\\_consciencia](https://www.researchgate.net/publication/268035589_Bienestar_Animal_sufrimiento_o_y_consciencia).
77. McPhee, J. R.; Russell, K. P.; Shaw, T. 1985. The role of objective measurement in the wool-textile industry. *The Journal of the Textile Institute*. 76(2): 110 – 121.
78. MGAP. DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias). 2019. Anuario estadístico agropecuario. Montevideo. 206 p.
79. MGAP. SNIG (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Sistema Nacional de Información Ganadera, UY). 2019. Datos preliminares: declaración jurada anual de existencias 2019. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jun. 2022. Disponible en <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiOTElOTZlZmM4OC00ZGJlLWUwZGQ0ZDViMWM0YzBmN2IzIiwidCI6IjNlY2RjZTkxLWUwOTctNDdjYyIiMwUzLWJiOWIzNjExNGI1NSIsImMiOjR9>.
80. Mondragón, J. 2011. La cadena productiva de carne ovina en México y Uruguay. Montevideo, INIA. 93 p.
81. Montossi, F.; San Julian, R.; De Mattos, D.; Berretta, E. J; Zamit, W.; Levratto, J.; Rios, M. 1998. Impacto del manejo de la condición corporal al parto sobre la productividad de ovejas corriedale y merino. *In*: Berretta, E. J. ed. Seminario de Actualización en Tecnologías para Basalto (1998, Tacuarembó). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 185 – 193.
82. \_\_\_\_\_; 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 Producción Ovina Intensiva (2003, La Estanzuela). Montevideo, INIA. pp. 9 – 12. (Serie Actividades de Difusión no. 335).

83. Morris, S. T. 2009. Economics of sheep production. *Small Ruminant Research*. 86(1-3): 59 – 62.
84. Munoz, C. A.; Campbell, A. J.; Hemsworth, P. H.; Doyle, R. E. 2019. Evaluating the welfare of extensively managed sheep. (en línea). *PLoS One*. 14(6): 5 – 7. Consultado jun. 2022. Disponible en <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0218603>.
85. Murray, W.; Mortimer, S. 2007. Scoring sheep for fleece rot. *Primefacts*. 551: 1 – 4.
86. Neimaur, K.; Sienna, L.; Kremer, R.; Sanchez, A.; Urioste, J. 2015. Asociación fenotípica entre diámetro promedio y su variabilidad con otras características del vellón en Corriedale. *Veterinaria (Montevideo)*. 51(200): 36 – 45.
87. Norris, B. J.; Colditz, I. G.; Dixon, T. J. 2008. Fleece rot and dermatophilosis in sheep. *Veterinary Microbiology*. 128(3-4): 217 – 230.
88. NZH (New Zealand History). 2017. Godfrey bowen biography. (en línea). s.l. s.p. Consultado 20 ago. 2021. Disponible en <https://nzhistory.govt.nz/people/godfrey-bowen>.
89. Odeon, M. M.; Romera, S. A. 2017. Estrés en ganado: causas y consecuencias. *Revista Veterinaria*. 28(1): 69 – 77.
90. Oeko-Tex. 2021. Standard 100 by Oeko-Tex. (en línea). Zurich. s.p. Consultado dic. 2020. Disponible en <https://www.oeko-tex.com/en/our-standards/standard-100-by-oeko-tex>.
91. Olaechea, F.; Corley, J.; Larroza, M.; Raffo, F.; Cabrera, R. 2006. Ingreso y evolución del parasitismo por *Melophagus ovinus* en una majada Corriedale en el noroeste de la Patagonia Argentina. *Parasitología Latinoamericana*. 61(1-2): 86 – 89.
92. Orwin, D. F. G. 1979. The cytology and cytochemistry of the wool follicle. *International Review of Cytology*. 60: 331 – 373.
93. Peñaricano, F.; Urioste, J.; López, R.; Llana, F.; Lafuente, C.; López Mazz, C.; Naya, H.; Kremer, R. 2007. Viabilidad de niveles de pigmentación en ovino Corriedale: resultados preliminares: 1. pigmentación en zonas de no vellón. *In*: Congreso de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal (20º., 2007, Cusco, Perú). Resúmenes. Montevideo, s.e. s.p.
94. Pérez, A.; González, G.; Heinzen, H. 2010. Multiresidue determination of pesticides in lanolin using matrix solid-phase dispersion. *Journal of AOAC International*. 93(2): 712 – 719.
95. Pesce, E. 2021. Elementos para protección pos-esquila: capas y peines especiales. (en línea). Montevideo, SUL. s.p. (Hoja coleccionable no. 2) Consultado 20 mar. 2021. Disponible en <http://www.inia.uy/Documentos/Privados/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/zenia/2020/Materialesmanejodelagestacion.pdf>.
96. Peterson, H.; Hustvedt, G.; Chen, Y. 2012. Consumers preferences for sustainable wool products in the United States. *Clothing and Textiles Research Journal*. 30(1): 35 – 50.
97. Piñeiro, D. E. 2020. Trabajador de esquila (Uruguay 1990-2020). *In*: Salomón, A.; Muzlera, J. eds. *Diccionario del agro Iberoamericano*. 3ra. ed. amp. Buenos Aires, Teseopress. pp. 1043 – 1048.
98. Plant, J. W. 2006. Sheep ectoparasite control and animal welfare. *Small Ruminant Research*. 62(1-2): 109 – 112.

99. Pollard, J. C. 2006. Shelter for lambing sheep in New Zealand: a review. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 49(4): 395 – 404.
100. Ramos, J. F. 2018. El complejo inanición-exposición y la mortandad de corderos en Uruguay: ¿vamos por más corderos? *Cangué*. no. 41: 39 – 41.
101. Ramos, Z.; Montossi, F. 2014. Alternativas tecnológicas para aumentar la supervivencia de corderos: “control integrado de parición en ovinos”. *Revista INIA*. no. 38: 11 – 15.
102. Rehbein, S.; Barth, D.; Visser, M.; Winter, R.; Cramer, L. G.; Langholff, W. K. 2000. Effects of *Psoroptes ovis* infection and its control with an ivermectin controlled-release capsule on growing sheep: 1. evaluation of weight gain, feed consumption and carcass value. *Veterinary Parasitology*. 91(1-2): 107 – 118.
103. Robles, C. 2010. Enfermedades infecciosas de los ovinos en Patagonia. *In*: Mueller, J. P.; Cueto, M. I. eds. *Actualización en producción ovina 2010*. Bariloche, INTA, pp. 55 – 60.
104. Rubianes, E.; Ungerfeld, R. 2002. Perspectivas de la investigación sobre producción ovina en América Latina en el marco de las actuales tendencias productivas. *Archivo Latinoamericano de Producción Animal*. 10(2): 117 – 125.
105. RWS (Responsible Wool Standard). 2021. Responsible wool standard. s.l. s.p. Consultado 15 abr. 2021. Disponible en <https://textileexchange.org/standards/responsible-wool/>.
106. Sacchero, D. 2005. Utilización de medidas objetivas para determinar calidad de lanas. *In*: *Curso Actualización en Producción Ovinas (7º, Bariloche)*. Memorias. Bariloche, INTA. pp. 207 – 221.
107. \_\_\_\_\_. 2012. Perfiles de diámetro de fibra en lanas preparto de ovejas merino. Tesis Mag. en Ciencias Agrarias. Bahía Blanca, Argentina. Universidad Nacional del Sur. 85 p.
108. \_\_\_\_\_.; Elvira, M. G. 2015. Influencia de la esquila preparto en el procesamiento de la lana Merino. *In*: Mueller, J. P.; Cueto, M. I.; Robles, C. R. eds. *Actualización en producción ovina 2015*. Bariloche: INTA. pp. 113 – 132.
109. Saravia, C.; Cruz, G. 2003. Influencia del ambiente atmosférico en la adaptación y producción animal. Montevideo, Facultad de Agronomía. 36 p. (Nota Técnica no. 50).
110. Schlink, T. 2009. Fibre diameter, staple strength, style, handle and curvature. (en línea). Melbourne, Woolwise. 22 p. Consultado dic. 2020. Disponible en <https://www.woolwise.com/wp-content/uploads/2017/07/Wool-412-512-08-T-03.pdf>.
111. Shaw, T. 1990. Environmental issues in the wool textile industry. *In*: *International Wool Textile Research Conference (8º, 1990, Christchurch)*. Proceedings. Christchurch, Wool Research Organization of New Zealand. pp. 533 – 547.
112. \_\_\_\_\_. 1994. Agricultural chemicals in raw wool textile industry. *Water and Environment Journal*. 8(3): 287 – 290.
113. Sienna, I.; Neimaur, K.; Kramer, R.; Urioste, J. L. 2011. Medullated fibres and fleece characteristics in Corriedale hoggets from two flocks in Uruguay. *Animal Production Science*. 51(11): 1034 – 1038.
114. SUL (Secretariado Uruguayo de la Lana). 2011. *Manual práctico de producción ovina*. Montevideo. 221 p.
115. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2020a. *Acondicionamiento de lana* (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 15 oct. 2020. Disponible en <https://www.sul.org.uy/noticias/446>.

116. \_\_\_\_\_. \_\_\_\_\_. 2020b. Grifa verde (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 15 oct. 2020. Disponible en <https://www.sul.org.uy/sitio/Grifa-Verde>.
117. Swan, P. 2020. Wool is biodegradable. (en línea). Bruselas, IWTO. Consultado nov. 2020. Disponible en [https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO\\_Wool-is-Biodegradable.pdf](https://iwto.org/wp-content/uploads/2020/04/IWTO_Wool-is-Biodegradable.pdf).
118. Tibbits, J. P. 1959. Post-natal growth changes in the fibre cortex and medulla of the New Zealand Romney and N-type sheep. *Journal of Agricultural Science*. 53(3): 358 – 368.
119. Van den Broek, A. H. M.; Huntley, J. F.; Halliwell, R. E. W.; Machell, J.; Taylor, M.; Miller, H. R. P. 2003. Cutaneous hypersensitivity reactions to psoroptes ovis and der p1 in sheep previously infested with p. ovis- the sheep scab mite. *Veterinary Immunology and Immunopathology*. 91(2): 105 – 117.
120. 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). Trabajos presentados. Paysandú, Centro Médico Veterinario de Paysandú. pp. 172 – 173.
121. Yung, D. 1997. Potential of pseudomonas aeruginosa in sheep fleece rot and the associated serological response. PhD Thesis. Wollongong, Australia. University of Wollongong. 160 p.
122. Zhao, L.; Bo, H.; Li, F.; Zhang, L. Y.; Qiang, X.; Hong, L. 2018. First report of Anaplasma ovis in pupal and adult Melophagus ovinus (sheep ked) collected in south Xinjiang, China. *Parasites and Vectors*. 11: 258.