

CARACTERÍSTICAS DE LA LANA DE LA OVEJA CRIOLLA

Autores:

Dr. Ing. Agr. Michel V.H. Hick
Dr. Med. Vet. Eduardo N. Frank
Med. Vet. Alejandro Prieto
Tec. María Flavia Castillo

michel.hick@agro.ucc.edu.ar

Doble Capa
100

Simple Capa
50

100%

**Red SUPPRAD - Universidad Católica de Córdoba,
Grupo Poblaciones.**

Edición:

Dr. Ing. Agr. Michel V.H. Hick

Documento Interno SUPPRAD N° 7 (2019)

Serie Documentos Internos SUPPRAD
Nº 7, Red SUPPRAD 2019.

La Red SUPPRAD (SUstentabilidad Productiva y PRomoción de Áreas Desfavorecidas):
Red conformada por equipos de docentes, investigadores, técnicos y productores de diferentes Universidades nacionales y privadas y ONG´s nacionales.

Los Autores:

Los autores forman parte del equipo de trabajo en el marco del Red SUPPRAD la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba y la Sede Chamental de la Universidad Nacional de La Rioja. Numerosos trabajos de relevamiento poblacionales en ovinos en diferentes áreas de trabajo, posibilitan mediante la aplicación de protocolos de laboratorios obtener resultados sobre la calidad de lana producida por ovinos criollos. La elaboración de este documento se basa en la presentación realizada en la “I Jornada de ovinos criollos” desarrollada en Santa María, Provincia de Catamarca, el 09 de agosto del 2019. Se presentan resultados de varios relevamientos resultantes de los trabajos finales de alumnos de grado y tesis doctorales de profesionales del equipo.

Imagen de fondo de tapa:

Esquemas de tipos de mechas y pigmentación de mecha

1. Introducción

Los ovinos criollos en diferentes regiones del territorio nacional se caracterizan por su gran variabilidad en sus características etnozootécnicas, entre ellas las morfológicas relacionadas con su cobertura, como el tipo y la pigmentación de la misma. Existe al presente numerosas referencias de dicha situación señaladas por el equipo SUPPRAD¹ de la FCA-UCC² y UCHA-UNLaR³ (Hick, 2015; Hick, Frank, Prieto, Ahumada y Castillo, 2016; Gómez, 2017; Hick, Anes, Bioglio, Castillo, Martínez y Frank, 2018). Ello repercute en la calidad de la lana que producen y se puede obtener mediante su esquila. Por lo tanto, al momento de determinar la calidad se requiere primero señalar lo que para el autor se entiende por “ganado de raza criolla”. En segundo lugar, se debe exponer los protocolos de determinación de calidad y los ajustes necesarios a los protocolos convencionales para lana como merino e inclusive instrumentar determinaciones complementarias que describan al tipo de lana. Por tanto, el objetivo del presente trabajo fue realizar un breve contexto de los ovinos criollos, aportar los protocolos de determinación de calidad de lana, señalar diferentes casos de aplicación y presentar resultados de los mismos.

2. Marco conceptual

La Etnozootecnia moderna introduce conceptos zootécnicos superadores y prácticos que se aplican en poblaciones y regiones donde se cría ganado tradicional como el criollo (Hick, 2018). En la denominación de “raza criolla” existen dos términos y por tanto dos conceptos a definir a priori: el de “raza” y “criolla”. Para “raza” aplica el concepto que tiene en cuenta aspectos socio-económicos y culturales donde se define como *un grupo de animales domésticos el cual se haya separado geográficamente y/o culturalmente de grupos fenotípicamente similares que ha conducido a la aceptación de su identidad separada* (FAO, 2012; Hick, 2018). Por tanto, se utilizará el concepto integrado de raza aportado por FAO (2012), que propone que una población de animales domésticos puede considerarse una raza si los animales cumplen los criterios de estar sujetos a un patrón de utilización común, comparten un hábitat o área de distribución común, representan en gran parte un grupo genético cerrado y son considerados distintos por sus criadores. Finalmente, como concepto desprovisto de toda connotación, se utilizará de manera equivalente al de raza, el término *biotipo* o *tipo biológico* para referirse a una población de interés zootécnico en el sentido que lo hace Bourdon (2000), como un *grupo de animales con genotipos similares para caracteres de interés*. Este último concepto requiere definir caracteres y, por consiguiente, criterios etnozootécnicos para referir y describir a un determinado ganado o población de interés zootécnico.

A partir de los conceptos de raza y biotipo señalados, se puede también proponer un esquema de diferentes razas o biotipos que se forman u originan posdomesticación, existiendo diferentes categorías o estadios que adquieren o conservan las poblaciones domésticas. Dicho esquema surge de lo propuesto por Lauvergne (1996), Tixier-Boichard, Ayalew y Jianlin (2007)

¹ SUPPRAD: Sustentabilidad Productiva de Pequeños Rumiantes en Áreas Desfavorecidas; ² FCA-UCC: Facultad de Ciencias Agropecuarias – Universidad Católica de Córdoba; ³ UCHA-UNLaR: Sede Chamical – Universidad Nacional de La Rioja.

e incorporado por FAO (2012) de manera genérica para toda población animal. Las poblaciones criollas, para las cuales también aplican los términos “locales”, “tradicionales” o “primarias”, responderían a poblaciones o ganados del primer estadio o categoría del esquema pos-domesticación de las poblaciones domésticas. Las poblaciones criollas surgieron pos-domesticación y se mantuvieron en los primeros niveles posteriores a dicho evento. Un proceso inverso también podría ser concebido ya que una población estandarizada (razas propiamente dichas) podría originar luego nuevamente una población primaria por varios motivos, entre los que podemos encontrar, por ejemplo, procesos de mestización parciales o combinaciones de razas estandarizadas sin un objetivo o por azar (Hick, 2018).



Figura 1: Majadas y ejemplares ovinos de diferentes regiones
Fuente: SUPPRAD

Los ovinos criollos son poblaciones principalmente locales y manejadas por campesinos de comunidades tradicionales u originales. Exhiben gran diversidad fenotípica, sobretudo en sus caracteres morfológicos de “efecto visible” como son el *tipo de vellón* y el *fenotipo de color* (Bonacini, Lauvergne, Succi et Rognoni, 1982; Lauvergne, Renieri and Audiot, 1987) y caracteres biométricos, con baja intensidad de selección, pero pueden estar sujetos a una alta presión de selección natural y se consideran adaptadas a su medio ambiente (Hick, 2018). Parte de esta variabilidad se observa en la Figura 1, donde se pueden observar poblaciones y ovinos criollos de diferentes regiones. Las razas tradicionales o poblaciones primarias, también se denominan como arcaicas. No obstante, esta denominación, así como la de población o biotipo primitivo si bien son equivalentes, generan en los campesinos, productores e inclusive en técnicos o profesionales reacciones antagónicas, ya que toman a dichas denominaciones como descalificativas hacia el recurso zoogenético y sus criadores. Ejemplo de ello son las reacciones de criadores de caprinos en el norte del África (J.J. Lauvergne, comunicación personal) o una

referencia de desvalorización de los ovinos señalada en Peña, López, Abbiati, Género y Martínez (2017).

Por todo lo expuesto correspondería incluir en esta categoría todo ganado tradicional, local/autóctono y que en otras especies como caprino y bovinos se denominan genéricamente como ganado “criollo” o en Brasil las poblaciones o razas denominadas como “SRD” (*sem raça definida*) (Hick, 2018). Esta última denominación que utiliza un acrónimo o sigla, sería la más desprovista de todo tipo de connotación tanto zootécnica como cultural. Por ello a las razas tradicionales o poblaciones primarias se recomendaría denominar como poblaciones sin estándar o biotipos no estandarizados. El acrónimo o sigla alternativo propuesto sería el de “PNE” y “BSE” respectivamente.

3. Marco metodológico

El punto de partida para poder determinar y brindar características de la lana producida por ovinos criollos en el territorio argentino, es evaluar el vellón de los mismos. Dicha evaluación puede realizarse *in situ* sobre el animal en ocasión de una muestra o feria rural o algún encierre ocasional de animales. Pero lo más recomendable es poder diferir la evaluación con apoyo de procesos objetivos y con inclusive un grado de trazabilidad. Ello es factible al tomar muestras individuales de vellón de los animales y sobre todo en el marco de un relevamiento poblacional donde se haya procedido bajo un marco metodológico preestablecido y que luego se informa. Ello permite generar determinaciones en base a valores centrales (media) y además valores de dispersión (errores estándar) y así conocer el error de estimación de dichos valores medios para un determinado nivel de confianza (Hick, 2018). Los resultados que se presentarán al final del presente trabajo fueron obtenidos a partir de la implementación de relevamientos poblacionales bajo la metodología de Estructura Poblacional (Hick, Frank, Prieto, Castillo y Ahumada, 2012) y los protocolos aportados para ovinos por Hick (2015) a partir de la obtención de muestras de vellón individual de animales.

Una variante consiste en evaluar la calidad de los vellones luego de su esquila a partir de muestras obtenidas de lotes comerciales. Como el caso del realizado en el primer lote de acopio de lana criolla de la campaña 2010 de la Cooperativa Pampa de Olean Ltda. (La Falda, Prov. de Córdoba). Esta determinación tuvo la particularidad que había sido precedido de un relevamiento poblacional, donde se pudo observar además el valor predictivo de dichos relevamientos (Hick, Frank, Ahumada, Prieto y Castillo, 2011; Ahumada, 2015). Recientemente la mencionada Cooperativa concretó para su safra 2019 la venta de su lote de lana en base a las determinaciones y aplicación del protocolo que desarrollará a continuación (Ahumada, M. del R. comunicación personal; Anónimo, 2019d). Finalmente, la evaluación también se puede realizar a partir de vellones post esquila y a productos textiles con variantes aquí del protocolo (Hick, Riva de Neyra, Zárate, Collante, Frank. y Martínez, 2007). En este último caso sería interesante integrar las valoraciones que realizan artesanos sobre el vellón como el caso de la valoración realizada por artesana del Oeste de Formosa (Tejerina, Cappello-Villada, Ruiz, De la Rosa, Morales, Orga, Pérez-Cabral, Homse y Revidatti, 2018) o del Noroeste de Chubut (Monzón, Salvador, Li, Castro y Ocampo, 2019). En ese camino se encuentran las artesanas de Los Llanos de la Rioja en el marco de un programa de apoyo brindado desde la Sede Chemical de la UNLaR (Zárate, Rivadeneira y Hick, 2017).

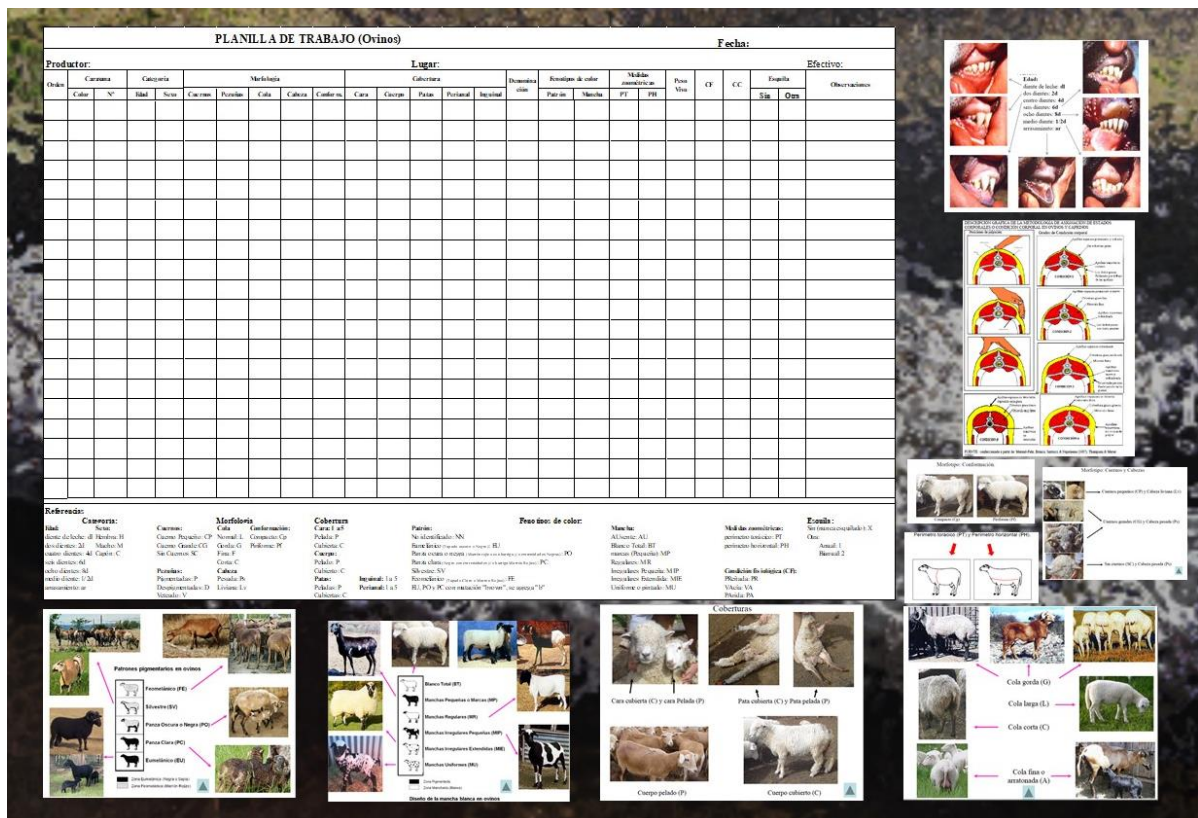


Figura 2: Planilla de campo junto a esquemas de ayuda memoria (Hick, 2018 en base a Hick, 2015)

La Figura 2 ilustra la planilla de campo utilizada en los relevamientos junto a ayudas memorias y esquemas donde para cada animal relevado además se toma una muestra de vellón (Hick, 2018 en base a Hick, 2015). Las muestras de vellón son obtenidas de cada animal generalmente con una tijera manual de esquila y realizando un corte a nivel de la base de la mecha. Está formada por grupos de mechas con un peso de entre 10 y 30 gr pertenecientes a una región representativa y estándar del vellón del animal: en el centro de la región del costillar a “un través de mano” por debajo de la línea dorsal (Turner, Hayman, Riches, Roberts & Wilson, 1953; Hick et al., 2016) (Figura 3). El momento de obtención de la muestra de lana se determina teniendo en cuenta a priori el tiempo de crecimiento del vellón donde como mínimo se requiriere seis meses y consignar en la planilla tanto la fecha de obtención como la fecha de esquila realizada.

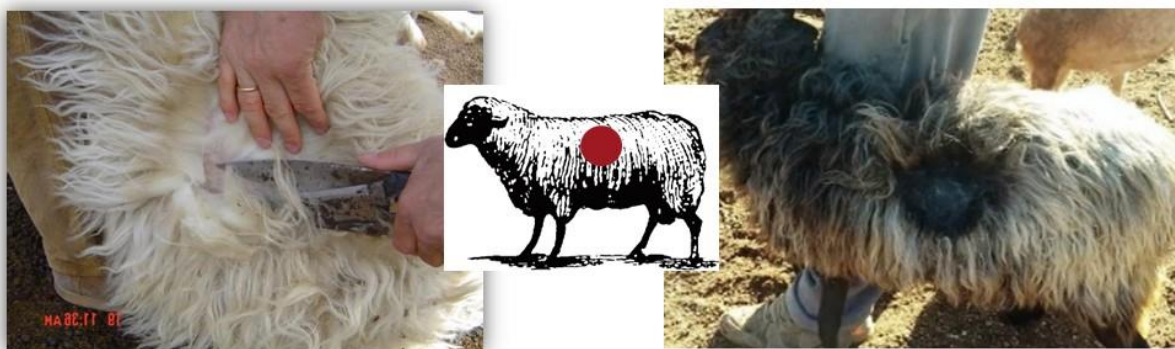


Figura 3: Toma de muestra de vellón (lana) (Hick, 2018)

Las muestras de vellón son remitidas junto a copias de las planillas de campo al laboratorio de fibras para su procesamiento. La Red SUPPRAD posee dos Laboratorios de Fibras Textiles Animales (Figura 4) que se encuentran disponible para el procesamiento de muestras de este tipo de lanas criollas (SUPPRAD, 2012). El protocolo de procesamiento si bien fue sistematizado por Hick (2015) comienza a aplicarse y desarrollarse en 2006 en las primeras determinaciones poblacionales en la región de Pampa de Olaen. Prov. de Córdoba (Hick, Frank, Prieto, Gorocito, Callegaris, Baigorria Herrera y Pons, 2007 y Hick, Frank, Prieto, Gorocito, Savid, Gonzalez y Isaia, 2007) y en el desarrollo de determinaciones complementarias de calidad para lana criolla (Hick, Frank, Ahumada, Prieto, Castillo, 2012). También se aplicó en determinaciones de calidad de lotes de lana criolla (Hick et al., 2011) y se comenzó a aplicar sistemáticamente a la evaluación de calidad de vellones post esquila y productos textiles de artesanos (Hick, Riva de Neyra, Zárata, Collante, Frank. y Martínez, 2007).



Figura 4: Laboratorios de Fibras Textiles Animales de la Red SUPPRAD (FCA-UCC y UCHA-UNLaR) (Hick, 2018)

El protocolo de procesamiento de las muestras de lana en laboratorio se inicia con identificar las bolsas con las muestras con un código de laboratorio único a los fines de garantizar objetividad (para el operario la muestra pierde identidad en cuanto a su origen), evitar confusiones (los números de orden asignados a campo y/o caravanas pueden repetirse) y un ordenado almacenaje final. El registro generado asegura luego la recuperación de la identidad de la muestra, es decir al individuo que pertenece en la instancia que sea requerido (Figura 5). Lugo el procesamiento en sí mismo de la muestra de lana comienza mediante la apertura de la bolsa y extracción del grupo de mechas y su acondicionamiento a las condiciones atmosféricas durante 15 minutos (Hick, 2015).



Figura 5: Identificación de muestras (Hick, 2018)



Figura 6: Relación entre el fenotipo de color y la pigmentación o color de la mecha (Hick, 2018)



Figura 7: Relación entre los tipos de cobertura o vellón y las mechas del mismo (Hick, 2018 en base a NASSA, 2020b)

La diversidad fenotípica y evolución señalada para el *tipo de vellón* por Bonacini et al. (1982) y Ryder (1987) y para el *fenotipo de color* por Lauvergne, Renieri and Audiot, (1987) y Rougeot (1982), determina la variación de la pigmentación (Figura 6) y de los tipos o formas de las mechas (Figura 7) que conforman las muestras obtenidas. Por otra parte, las diferentes variantes de dichos caracteres tienen un valor, desempeño y destino textil diferente (NZWTA, 2009; Adot, 2010; Hick et al., 2016). En cuanto al diámetro medio sucede lo mismo y es largamente conocido y estudiado su influencia (Onions, 1962; Ryder and Stephenson, 1968; Adot, 2010) y por tanto su distribución en clases de finura es también determinada. Finalmente, para la voluminosidad de la mecha también se realiza una determinación de su distribución en base al posible destino textil que el tipo de lana criolla puede tener (Carnaby and Elliott, 1980; Champion and Robards, 1999; Gómez, 2017).

Por tanto, a continuación, las muestras se clasifican por los criterios de calidad de fibra de pigmentación o color de mecha (PM), tipo de mecha (TM), finura de la mecha (FM) y la voluminosidad de la mecha (VM). El color o pigmentación de mecha y el tipo de mecha son determinados directamente en mechas en “sucio”; en tanto que la finura de mecha y la voluminosidad de mecha son determinados en mechas “limpias”, una vez lavadas y secadas las mismas (FM se establece a partir del diámetro medio y VM a partir del bulk). El lavado es realizado mediante el pasaje por 4 bateas con solución de agua y detergente decreciente con el pH corregido. En cada batea se realiza una inmersión de 5 minutos y luego un escurrido antes del siguiente pasaje. Finalmente, son secadas en una estufa a 40°C (Ryder and Stephenson, 1968; Adot, 2010).

Color o pigmentación de mecha

En una primera etapa se determina de manera visual la pigmentación en base a una cartilla de laboratorio (Figura 8) desarrollada en base a variantes observadas, la cual está conformada por 7 variantes puras y 12 variantes combinadas (SUPPRAD, 2018). Luego los colores determinados se resumen en base a una cartilla comercial basada en las variantes utilizadas por la industria textil (Figura 9) (O.G. Adot y E. Battistelli, comunicaciones personales; Hick, 2015). Las variantes están conformadas por 5 colores o pigmentaciones: crudo (CR), camel (CA), terra (TE), gris (GR) y grafito (GF). Dichos colores resumen y se corresponden con los siguientes colores de la cartilla utilizada en laboratorio en una primera etapa: CR comprende todas las variantes de blanco puro y combinado; CA comprende todas las variantes de castaño puro y combinado y todas las variantes de tostado, marrón rojizo y café puro y combinado; GR comprende todas las variantes de grises y GF comprende todas las variantes de negro puro. Una similar cantidad de variantes es la expuesta para la raza Shetland por su respectiva asociación de criadores (NASSA, 2020a).

Paralelamente ante una determinada demanda, se puede establecer de manera objetiva y cuantitativa la pigmentación de la mecha. Ello se puede realizar con el sistema CIELAB (a^* , b^* , Croma y L) con colorímetro Minolta (Figura 10). Su aplicación y comparación con la cartilla comercial fue realizada en muestras de lana criolla de la región central del territorio argentino, demostrando que dicha cartilla comercial está conformada por variantes que se diferencian entre si y representan identidades propias (Riva de Neyra, Hick, Anes, Bioglio, Frank, 2017; Riva de Neyra, Bioglio, Anes, Castillo, Frank y Hick, 2018; Hick, 2018).



Figura 8: Cartilla de laboratorio de pigmentación de mecha (SUPPRAD, 2018)



Figura 9: Cartilla de comercial de pigmentación de mecha (Hick, 2018 en base a Hick, 2015)

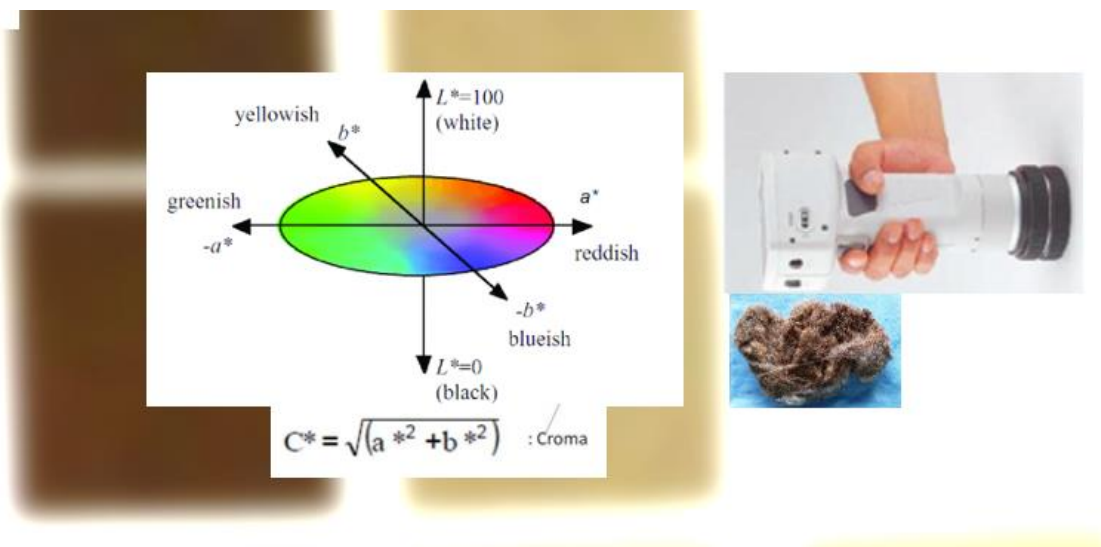


Figura 10: Determinación objetiva y cuantitativa de la pigmentación de la mecha (Hick, 2018)

Tipo de mecha o vellón

La determinación se realiza visualmente en base de tipos de fibras presentes en una mecha, realizando una disección una mecha en base a criterios macroscópicos como tamaño (finura y longitud), forma (onda) y opacidad (Figura 11). Se identifica los tipos de fibra presentes y establecen relaciones para clasificar las mechas según categorías o variantes del esquema sistematizado por Hick (2015) en base a Ryder & Stephenson (1968), Rougeot (1982) y Ryder (1987) (Figura 12). Las variantes de Tipo de mecha a determinar son doble capa (CC), capa intermedia (CI), simple capa heterótrico (SChe), simple capa homótrico (SCho), hemilustre (HL) y lustre (L). Dichas variantes fueron todas identificadas en poblaciones de ovinos desde

los primeros relevamientos (Hick et al., 2007a y 2007b) y son parte de las variantes reconocidas en la raza Shetland por parte de su asociación de criadores (NASSA, 2020b).

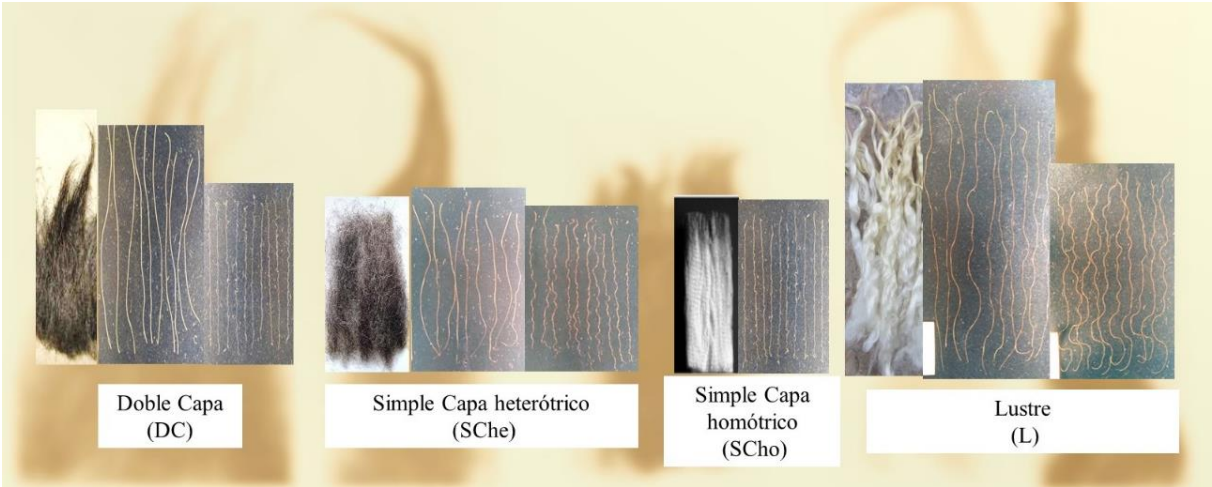


Figura 11: Determinación de los tipos de mecha en base a tipos de fibra (Hick, 2018)

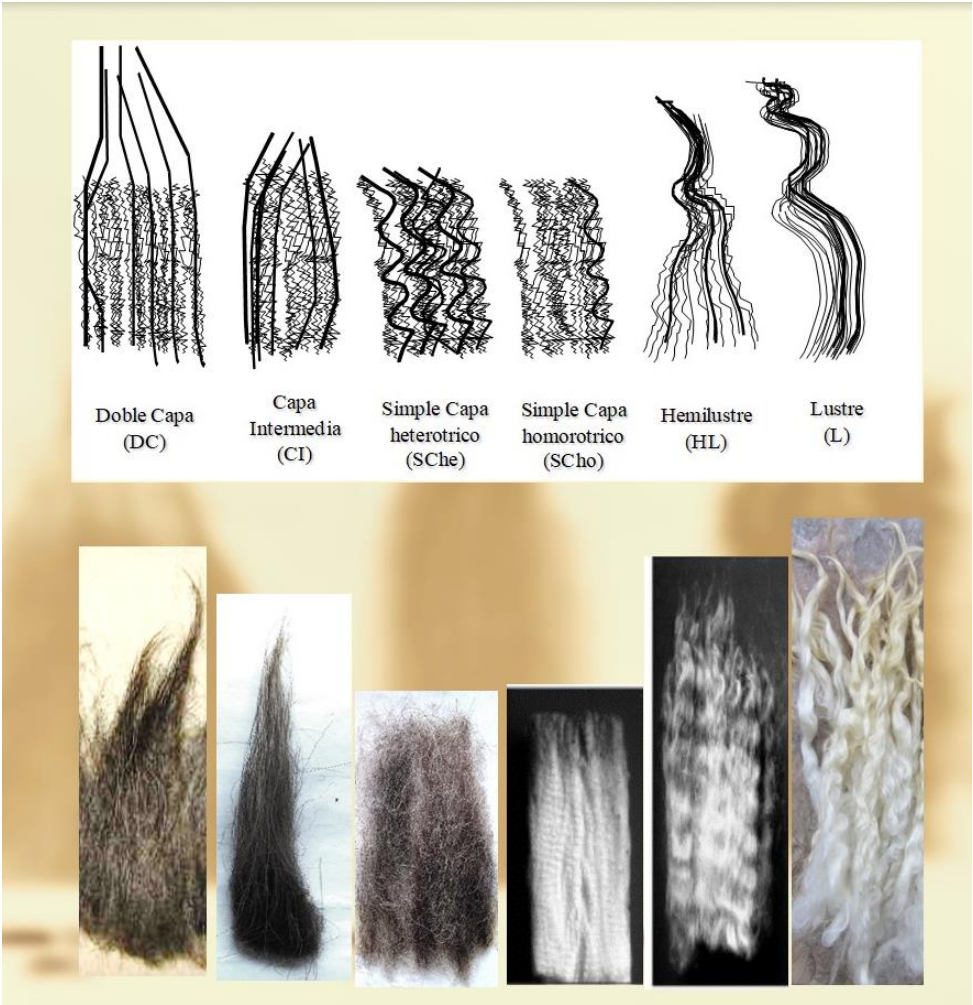


Figura 12: Esquema de tipos de mechas y su correspondencia con mechas de vellones (Hick, 2018)

Finura de mecha

En la muestra ya limpia se determina la Finura de mecha. Para ello se tienen en cuenta las categorías preestablecidas con sus respectivos diámetros medios propuestas por SAGPyA (2008) y aplicadas por Hick (2015). En la Figura 13 se observa las categorías de finura de mecha con su respectivo rango de diámetro medio establecido. Las categorías son súper fino (SF), fino (F), mediano 1 (M1), mediano 2 (M2), grueso 1 (G1), grueso 2 (G2) y muy grueso (MG).

La determinación de la Finura de mecha se realiza a partir de la determinación previa del diámetro medio (ver apartado respectivo) por métodos directos u objetivos: ópticos (IWTO 8 y adaptaciones), de difracción de luz (FiberLux) y digitales (MaxCorp Tech.). Para el caso de requerirse procesar mucha cantidad de muestras y resignar algo de precisión existen métodos indirectos: frecuencia de rizos en muestras sucias (Ryder & Stephenson, 1968) y táctil o suavidad al tacto en muestras lavadas (Anes, 2017; Bioglio, 2018). En este tipo de determinación se arman los grupos o “pooles” respetando las categorías o variantes de finura mencionadas previamente y luego son confirmados con la medición del diámetro medio promedio mediante métodos por directos.

Variante de Finura de mecha		Rango de DM (μm)
Súper Fino	SF	<18,9
Fino	F	19,0-20,9
Mediano 1	M1	21,0-24,9
Mediano 2	M2	25,0-29,9
Grueso 1	G1	30,0-34,9
Grueso 2	G2	35,0-39,9
Muy Grueso	MG	<40,0

Figura 13: Categorías o variantes de finura de mecha y rangos de diámetro medio (DM) (Hick, 2015 en base a SAGPyA, 2008)

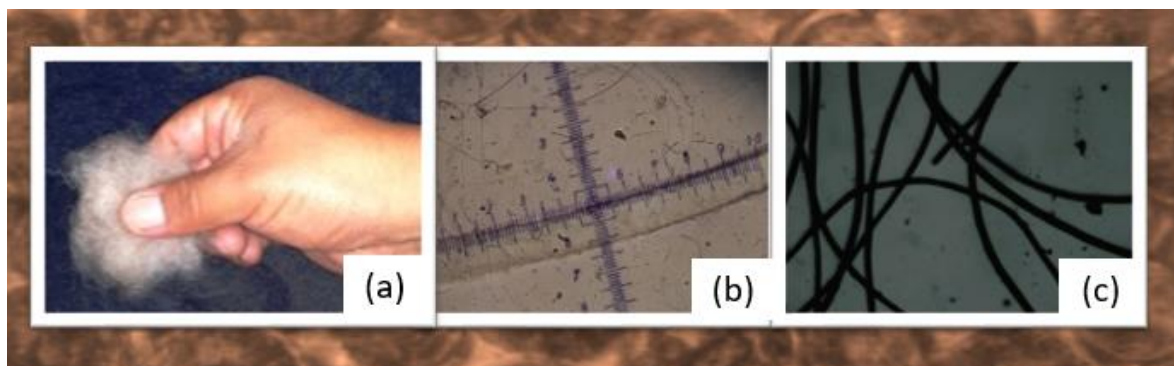


Figura 14: Determinación del diámetro medio mediante método indirecto (a) y directos (b) y (c) (Hick, 2018)

Voluminosidad de mecha

Al igual que la finura de mecha, la Voluminosidad se determina en la muestra limpia y a partir de una medida directa y objetiva mediante del Bulk con un Bulkómetro según norma TM 265 IWC (2001) (ver apartado respectivo). A partir de ella se clasifica la mecha en categorías o variantes de Voluminosidad (Figura 15). Las categorías son las establecidas por Hick, Frank, Ahumada, Prieto y castillo (2012) y Gómez (2017) en base a lo señalado por Maddever and Wuliji (1993) y Elliott (1984) son: pobre (P), intermedio (I) y superior (S).

Determinaciones metrológicas

Estas determinaciones son las mediciones estándar para los tipos de lana más comunes del tipo simple capa y lustres como Merino, Corriedale, Lincoln, entre otras, y en base a normas reconocidas. Para las lanas criollas, como se ha señalado es muy probable encontrar otros tipos de mecha como capa intermedia y doble capa. Para determinar la calidad de dichos tipos se requiere realizar ajustes a los protocolos y validaciones posteriores, así como incorporar otras determinaciones en función del posible destino de dichos tipos de lana. Ello permite superar las dificultades señaladas por Ahumada (2015) al momento de determinar la calidad de la lana producida por lotes comerciales a partir de protocolos estándares.

Variante de Voluminosidad		Rango de BK (cm ³ /gr)
Pobre	P	<24,9
Intermedio	I	25,0-27,9
Superior	S	>28,0

Figura 15: Variantes de Voluminosidad de mecha y rangos de Bulk (MK) ((Hick, 2018 en base a Hick et al., 2012 y Gómez, 2017)

Como determinaciones más importantes para los tipos de lanas criollas que se puedan encontrar, están las determinaciones asociadas entre sí del Diámetro medio (DM, μm), Coeficiente de variación del DM (CVT, %) y Factor de confort (FC, %). Estas tres determinaciones se realizan con métodos objetivos y cuantitativos, en muestras limpias y previo acondicionamiento de la muestra al ambiente con los siguientes equipos de medición (Figura 16):

- Microproyector lanámetro a 500x y en base la normativa ITWO 8 adaptada para número mínimo de conteo (Lamb, 1998; Frank *et al.*, 2009) y corregido por nivel de humedad ambiente (Warburton, 1956; Rae and Bruce, 1973). Este procedimiento fue aplicado desde las primeras determinaciones en muestras criollas provenientes de la Prov. de Córdoba por Hick et al. (2007a y 2007b) hasta las señaladas en el próximo apartado por Hick (2015) y para la Prov. de La Rioja por Riva de Neyra, Hick, Martínez y Frank (2016) y Riva de Neyra, Anes, Bioglio, Hick, Frank y Castillo (2017).
- Equipos FiberLux micrón meter y MiniFiber EC con sus respectivas validaciones y ajustes (Frank, Hick y Castillo, 2018; Wuliji, Quispe & Quispe, 2019; Quispe, Rubio,

Sacchero y Quispe, 2019). Aquí también se realiza la corrección por nivel de humedad ambiente. Estos procedimientos comienzan a ser utilizados en las determinaciones de señaladas por Anónimo (2018; 2019a; 2019b y 2019c).

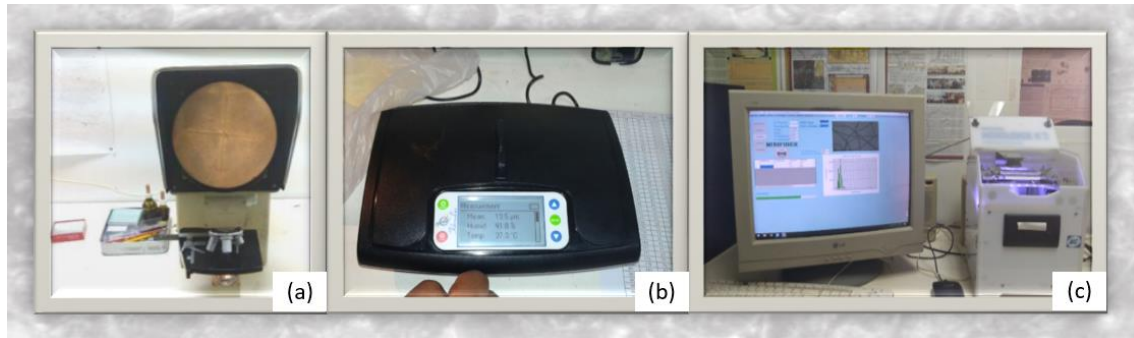


Figura 16: Equipos de Microproyector lanámetro (a), FiberLux (b) y MiniFiber EC (c) (Hick, 2018)

Por otra parte, se realizan determinaciones metrológicas complementarias como el Rinde (rendimiento) al lavado (RLV, %), la Longitud de mecha (LM, cm), el Rizado (RZ, rizos/pulgada) y la curvatura (CU, °/mm) a partir de muestras sucias (Ryder & Stephenson, 1968; Swan & Mahar, 1998; Frank et al., 2009; Hick, 2015).

Para las lanas criollas se incorpora a las determinaciones estándar para otras lanas, la determinación de Voluminosidad (BK, cm^3/g) y Resiliencia (RE, cm^3/g). Estas determinaciones se realizan muestras limpias y cardadas previamente mediante un equipo de medición denominado Bulkómetro según norma TM 265 IWC (2001) y la validación realizada por Naik, Roig y Gómez (1998) (Figura 17). Las primeras determinaciones en lanas criollas fueron reportadas por Hick et al., (2012) y Gómez (2017) realiza una aplicación en numerosas muestras de diferentes tipo y origen.



Figura 17: Equipo Bulkómetro y determinación de la Voluminosidad (BK, cm^3/g) y la Resiliencia (RE, cm^3/g) (Hick, 2018)

4. Situaciones de aplicación

En el Cuadro 1 se resumen relevamientos poblacionales realizados en ovinos criollos en diferentes regiones del territorio nacional. Se señala los autores que reportan los resultados de los mismos junto a información sobre la fecha (campana) de realización, la cantidad de majadas relevadas, los efectivos relevados totales, tanto animales declarados por el propietario (EFT1, n°) como número de animales muestreados (EFT2, n°) y proporción muestreada media (PMm, %).

En el área Córdoba (CBA) se expone el relevamiento realizado a lo largo de varias campañas (2006 al 2010) de numerosas cuencas de producción de las diferentes áreas homogéneas económicas de la Provincia de Córdoba. Se seleccionaron aquellas cuencas donde el 100% de las majadas respondían al biotipo criollo y en caso contrario se omitieron los otros biotipos. Dicha referencia estaba consignada en la planilla de campo en base a lo informado por el productor o en su defecto por el técnico. Se consignan por tanto 23 majadas de las cuencas de producción Pampa de Olaen, Pampa de Achala y Tala Cañada ubicadas en las Sierras Centrales, con 788 muestras de vellón (EFT2) (Hick et al., 2007a y 2007b; Hick, Molina, Prieto, Castillo y Frank, 2008; Hick et al., 2009; Hick, 2015; Hick et al., 2016). En el área Central (CEN) se expone el relevamiento a lo largo de las campañas 2011 al 2014, donde al igual que el caso anterior solo se consignan biotipos criollos de la región conformada por 4 majadas de las Provincia de La Pampa y San Luis, totalizando 163 muestras de vellón (Gómez, Castillo, Aguirre, Hick, Prieto, Castillo, Meglia y Frank, 2012; Gómez, Castillo, Aguirre, Díaz, Vargas, Hick, Castillo. y Frank, 2016.; Gómez, Castillo, Hick, Castillo y Frank, 2017; Gómez, 2017).

En el área Llanos de La Rioja (LRR) se realizaron una serie de campañas entre 2015 y 2016 y recientemente 2019 en poblaciones donde todas revestían como criollas. Se exponen los relevamientos de 4 cuencas de producción (Los Bordos, Cortaderas, Santa Cruz y Esquina del Norte) con 17 majadas y 364 muestras obtenidas (Riva de Neyra et al., 2016 y 2017; Anes, 2017; Bioglio, 2018). Dichos relevamientos luego fueron sistematizados y publicados por Hick et al. (2018) y Hick et al. (2019). En el transcurso de 2019 se realizó en el marco de un relevamiento de productores y artesanos textiles la toma de 167 muestras de la región de Puesto del Alto y Quebrachal (Dto. Chamental) (Anónimo, 2019a). También se realizó un relevamiento preliminar en las Sierras de Malanzán (Dto. Juan Facundo Quiroga) (SMA) en la región de Tuaní con 59 muestras obtenidas (Anónimo, 2019a). En el área oeste de la provincia de La Rioja (OER) se realizó en el 2017 un importante relevamiento de 18 majadas y 442 muestras, pertenecientes también a ovinos criollos de la región de Vinchina, Dpto homónimo (Tello, 2019; Anónimo, 2019b; Ortiz, inédito).

Finalmente se consignan dos relevamientos, el realizado en Los Toldos, Dpto. Santa Victoria (N. de la Prov. de Salta) (LTO) con 8 majadas criollas y 175 muestras (Anónimo, 2019c; Krupsky, inédito) y el iniciado en la majada núcleo del CEDEVA, Laguna Yema, Dpto. Bermejo (O. de la Prov. de Formosa) (FOR) con 22 muestras (Anónimo, 2018; Tejerina, inédito).

Cuadro 1: Relevamientos poblacionales en ovinos criollos

Autor®	Región	Área	Campaña	Biotipo	Majadas	EFT1	EFT2	PMm	Observaciones
Hick <i>et al.</i> (2007a; 2007b; 2008; 2009) Hick (2015) Hick <i>et al.</i> (2016)	Cuencas de producción de Pampa de Olaen, Pampa de Achala y Tala Cañada, Sierras Grandes (Prov. de Córdoba)	CBA	2006 al 2010	Criollo#	23	2 337	788	33,72%	*
Gómez <i>et al.</i> (2012; 2016; 2017) Gómez (2017)	Área Central (San Luis y La Pampa)	CEN	2011 al 2014	Criollo#	4	163	163	100,00%	*
Riva de Neyra <i>et al.</i> (2016; 2017) Anes (2017) Bioglio (2018) Hick <i>et al.</i> (2018; 2019) Anónimo (2019a)	Los Bordos, Esquina del Norte, Cortadera, Santa Cruz, Puesto del Alto y Quebrachal, Dpto. Chamental y Gral. Belgrano (Prov. de La Rioja)	LLR	2015/16 al 2019	Criollo	31	974	531	54,52%	*
Anónimo (2019a)	Tuaní, Dpto. Juan Facundo Quiroga (Prov. de La Rioja)	SMA	2019	Criollo	6	750	55	13,64%	**
Tello (2019); Anónimo (2019b) Ortiz (inédito)	Vinchina, Dpto. de Vinchina (Oeste de la Prov. La Rioja)	OER	2017	Criollo	18	442	442	100,00%	*
Anónimo (2019c) Krupsky (inédito)	Los Toldos, Dpto. Santa Victoria (N. de la Prov. de Salta)	LTO	2018	Criollo	8	175	175	100,00%	*
Anónimo (2018) Tejerina (inédito)	CEDEVA, Laguna Yema, Dpto. Bermejo (O. de la Prov. de Formosa)	FOR	2017	Criollo	1	--	22	--	

Áreas: CBA; Córdoba; CEN: Central (La Pampa y San Luis); LLR: Llanos de La Rioja; SMA: Sierras de Malanzán; OER: Oeste de La Rioja; LTO: Los Toldos (Salta); FOR: Laguna Yema (Formosa). ® Origen de la información #Majadas en su mayoría 100% criollas en caso contrario se omitieron otros biotipos; Efectivos relevados totales: animales declarados por el propietario (EFT1, n°) y número de animales muestreados (EFT2, n°); proporción muestreada media (PMm, %). *Metodología Estructura Poblacional. ** Relevamiento preliminar.

En el Cuadro 2 se exponen según áreas citadas anteriormente, las frecuencias relativas medias (FR%) para criterios de clasificación de fibra pigmentación, finura, tipo y voluminosidad de mecha. Para los casos de Oeste de La Rioja (OER) y Los toldos (LTO), se tratan de resultados preliminares. Se puede observar en las áreas CBA, CEN, OER, LTO y FOR un predominio importante generalizado de muestras despigmentadas (Crudo, CR) entre el 85% y 95%, no obstante, en el área de Los Llanos de La Rioja (LLR) y Sierras de Malanzán se registra una menor proporción, alcanzando las muestras despigmentadas al 70,35% y 50,85% respectivamente. Dentro de las muestras pigmentadas el grafito (GF) y gris (GR) registran los mayores valores siendo en LLR y SMA también importantes el terra (TR). Las diferentes variantes de pigmentación (CA, TR, GR y GF) posibilitan la confección de productos textiles sin necesidad de recurrir a su teñido otorgándoles a dichos productos un valor ecológico adicional. Ente tantos casos a nivel mundial, son interesantes los productos textiles que se obtienen a partir lana pigmentada de ovejas Navajas-Churras y Shetland (Sponenberg & Taylor, 2009; Navajo-Churro Sheep Association, 2010; NASSA, 2020a). Y a nivel nacional lo señalado respecto a la demanda y rápida comercialización de los vellones pigmentados y los diversos tipos de productos textiles obtenidos de la oveja criolla Linca (Monzón et al., 2019). Gran variedad de productos textiles a partir de lana criolla también es señalado para la Prov. de La Rioja (Márquez, 2012).

En cuanto a finura de mecha (FM) todas las áreas concentran sus mayores frecuencias entre mediano 2 (25,0 μ m a 29,9 μ m) y grueso 1 (30,0 μ m a 34,9 μ m), con excepción de SMA que también en grueso 2 (35,0 μ m y 39,9 μ m). Si bien se observa una baja frecuencia en las menores y mayores categorías y en algunos casos nula frecuencia, existe una importante variabilidad en cuanto a FM.

En cuanto a tipo de mecha (TM) casi todas las áreas registran las tres variantes, excepto SMA que no presenta lustre (L) y las restantes en muy baja frecuencia, siendo 10,49% el mayor registro para CEN. En cuanto a las otras dos variantes de TM, SMA registra una pequeña predominancia del doble capa (DC) sobre el simple capa (SC) (55,93% y 44,07% respectivamente), pero en las restantes áreas se invierte la relación con una diferencia similar (CBA, CEN y LLR) y en las restantes (OER, LTO y FOR) con una predominancia importante del SC por sobre el DC. Esto contradice algunas referencias escritas y orales, así como la creencia de que la lana criolla es toda del tipo DC o ese debería ser su cobertura en un futuro estándar racial. Se condice más con lo sostenido por NASSA (2020b) para los ovinos Shetland, donde se reconoce y admite los tres tipos de vellón principales: DC, SC y L. En cuanto a la Voluminosidad de mecha existe en todas las áreas un predominio de las variantes intermedia (I) y superior (S), registrando en su conjunto un 75% o más. Ello es sumamente interesante ya que habilita dichas lanas para la fabricación de alfombras y productos afines (fieltro, aislante, etc.).

Desde el punto de vista textil y combinado los criterios de pigmentación, finura, tipo y voluminosidad de mecha, y en caso de poder clasificar y tipificar los lotes de lana obtenidos, posibilitaría establecerse diferentes destinos a la lana criolla (Hick et al., 2016). Esto ya sea a nivel de un productor, un centro de acopio o barraca o a nivel del proceso artesanal.

Cuadro 2: Frecuencias relativas medias (FR%) para criterios de clasificación de fibra según áreas

Criterio de clasificación	Variante	CBA	CEN	LLR	SMA	OER [#]	LTO [#]	FOR
Pigmentación de Mecha	CR	84,88	96,91	70,35	50,85	93,24	90,12	95,45
	CA	0,16	0,00	2,39	1,69	0,00	1,16	0,00
	TR	2,74	1,23	12,75	10,17	0,00	0,00	0,00
	GR	6,79	1,23	9,04	11,86	3,73	3,49	4,55
	GF	5,42	0,62	5,48	25,42	3,03	5,23	0,00
Finura de Mecha	SF	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	F	0,11	0,62	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
	M1	5,70	8,07	5,51	3,45	6,76	0,00	9,09
	M2	34,50	24,22	36,34	20,69	66,28	38,82	40,91
	G1	31,11	20,50	34,31	31,03	26,51	57,26	40,91
	G2	19,61	24,22	17,26	32,76	0,47	3,92	9,09
	MG	8,98	22,36	6,24	12,07	0,00	0,00	0,00
Tipo de Mecha	DC	37,53	43,21	41,62	55,93	2,79	19,64	13,64
	SC	56,71	46,30	56,92	44,07	96,28	78,57	77,27
	L	5,75	10,49	1,46	0,00	0,23	1,79	9,09
Voluminosidad de Mecha	P	1,75	26,12	6,72	25,42	9,19	2,31	8,70
	I	21,64	32,84	21,35	33,90	24,93	15,03	73,91
	S	76,61	41,04	71,92	40,68	68,88	82,66	17,39

Áreas: CBA; Córdoba; CEN: Central (La Pampa y San Luis); LLR: Llanos de La Rioja; SMA: Sierras de Malanzán; OER: Oeste de La Rioja; LTO: Los Toldos (Salta); FOR: Laguna Yema (Formosa). [#]Resultados preliminares
Pigmentación de mecha: Crudo (CR), Camel (CA), Terra (TR), Gris (GR) Grafito (GF).
Finura de mecha: superfino (SF, <18,9), fino (F, 19,0-20,9 μm), mediano 1 (M1, 21,0-24,9 μm), mediano 2 (M2, 25,0-29,9 μm), grueso 1 (G1, 30,0-34,9 μm), grueso 2 (G2, 35,0-39,9 μm) y muy grueso (MG, >40,0 μm);
Tipo de mecha: doble capa (DC), simple capa (SC) y lustre (L);
Voluminosidad de mecha: Pobre (P, <24,9 cm³/g), Intermedia (I, 25,0-27,9 cm³/g), Superior (S, >28,0 cm³/g).

En el Cuadro 3 se exponen según áreas citadas anteriormente, las determinaciones metrológicas de Diámetro medio (DM, μm), Coeficiente de variación del DM (CVT, %), Factor de confort (FC, %), Longitud de mecha (LM, cm), Longitud de mecha anual (LMA, cm), Rinde al lavado (RLV, %), Rizado (RZ, rizos/pulgada), Grado de curvatura (CU, °/mm), Voluminosidad (BK, cm³/g) y Resiliencia (RE, cm³/g). Para los casos de Oeste de La Rioja (OER) y Los toldos (LTO), se tratan de resultados preliminares. El DM determinado tiene su correspondencia con las categorías de finura predominantes (M2 y G1), con valores medios que van de las 28,53μm (OER) hasta las 34,47μm (CEN). Los valores medios de CVT en algunos casos son elevados; esto está asociado a la mayor presencia de tipo de vellones doble capa (DC) como es el caso de las áreas CBA, CEN, LLR y SMA que registran valores entre 26,08% y 29,93%. Una situación inversa se observa en las áreas OER, LTO y FOR con valores entre 23,56% y 21,45%. Los valores medios de FC son acordes a los valores de DMT observados, oscilando entre 36,98% (SMA) y 65,00% (FOR) y también son menores en áreas con mayor proporción de tipo de vellón DC.

En cuanto a los valores medios de longitud estos fueron ajustados por tiempo de crecimiento (fecha de muestreo y fecha de esquila) para estimar y expresarlos en términos de crecimiento anual (LMA). Los valores medios de LMA oscilan entre 9,02cm y 15,76cm (LTO/FOR y SMA respectivamente). Dichos valores además de estar influenciados factores

ambientales como consumo y calidad de materia seca, están determinados también por la presencia de tipos de mecha DC. En cuanto al rinde al lavado (RLV), siendo una característica con fuerte influencia ambiental, se pueden observar valores medios entre 53,18% a 77,32% (OER y FOR respectivamente). Los valores de rizado (RZ) y curvatura (CU) están asociados, observándose valores mayores que para la equivalencia con DM de la escala tradicional de expuesta por Ryder and Stephenson (1968). Finalmente, la voluminosidad (BK) tiene al igual que DM correspondencia con las categorías de voluminosidad ya descriptas y analizadas. A su vez existe una asociación del BK con RE. Los valores medios de BK oscilan entre 26,93cm³/gr para el área CEN y 30,18cm³/gr para LTO. En tanto para RE oscilan entre 8,13cm³/gr también para CEN y 11,98cm³/gr para SMA.

Cuadro 3: Valores medios de las determinaciones metrológicas de fibra según áreas

Variable	CBA	CEN	LLR	SMA	OER [#]	LTO [#]	FOR
Diámetro medio (DM, μm)	32,68	34,47	31,59	34,23	28,53	30,68	29,78
Coefficiente de variación del DM (CVT, %)	26,08	28,42	28,48	29,93	23,56	23,38	21,45
Factor de confort (FC, %)	54,53	52,34	48,12	36,98	61,60	61,22	65,00
Longitud de mecha (LM, cm)	8,95	12,39	7,95	12,61	5,48	7,89	9,02
Longitud de mecha anual (LMa, cm)	11,52	13,21	10,50	15,76	8,22	9,02	9,02
Rinde al lavado (RLV, %)	68,40	72,40	73,76	65,17	53,18	64,20	77,32
Rizado (RZ, rizos/pulgada)	8,41	7,60	10,98	10,12	10,82	9,95	6,86
Grado de curvatura (CU, °/mm)	54,97	49,82	71,27	65,80	70,05	64,75	51,01
Voluminosidad (BK, cm ³ /g)	29,30	26,93	30,08	29,05	28,26	30,18	26,99
Resiliencia (RE, cm ³ /g)	10,53	8,13	11,97	11,98	7,80	10,92	8,23

Áreas: CBA; Córdoba; CEN: Central (La Pampa y San Luis); LLR: Llanos de La Rioja; SMA: Sierras de Malanzán; OER: Oeste de La Rioja; LTO: Los Toldos (Salta); FOR: Laguna Yema (Formosa). [#] Resultados preliminares

5. Conclusión

Las determinaciones de calidad de la lana criolla expuestas permiten señalar que existe una importante variabilidad en la misma. Ello se condice con la variación en las características etnozootécnicas señaladas para los ovinos criollos, si se tiene en cuenta y se comprende el esquema propuesto sobre la categoría de población primaria o sin estandarizar que revisten las poblaciones criollas. Lejos de requerirse una selección o estandarización de estas poblaciones, se recomienda primero determinar la calidad de una población determinada mediante un relevamiento poblacional lo más representativo y exacto. Luego a partir del conocimiento de la calidad, fijar criterios y categorías de calidad para implementar un sistema de clasificación y de tipificación de la lana. Ello es factible realizar y predecir a partir de los resultados del relevamiento poblacional y luego ejecutarlo en instancias de un sistema de esquila y acopio. También en caso de no haberlo realizado previamente, es factible ser realizado la clasificación y tipificación previo al procesamiento de la lana a nivel manual o textil. Esto es a los fines de conformar lotes homogéneos y establecer los posibles destinos textiles de las lanas criollas.

6. Bibliografía

- Adot, O.G. 2010. Introducción a la industrialización de la lana y las fibras especiales. Serie Documentos Internos SUPPRAD N°2, Red SUPPRAD, 53p. www.uccor.edu.ar/paginas/agronomia/SUPPRAD.php.
- Ahumada, M. del R. 2015. Caracterización socioproductiva de los sistemas ganaderos ovinos de las sierras de Córdoba. Tesis Magister de la Universidad de Buenos Aires área Desarrollo Rural otorgado por Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Escuela para Graduados. 195p. En: <http://ri.agro.uba.ar/files/download/tesis/maestria/2015ahumadamaria.pdf>
- Anónimo. 2018. Informe Determinación preliminar de calidad de muestras de lana del Oeste de Formosa. LAFTA-Red SUPPRAD. 2p
- Anónimo. 2019a. Informe Determinación de calidad de muestras de lana Vinchina. Proyecto Fortalecimiento Textil Riojado. SPU-UCHA. SPU-UCHA. 20p.
- Anónimo. 2019b. Informe Determinación de calidad de muestras de lana de El Alto, Quebrachal y Tuaní. Proyecto Fortalecimiento Textil Riojado. SPU-UCHA. 18p.
- Anónimo. 2019c. Informe Determinación de calidad de muestras de lana de Los Toldos (Prov. de Salta). LAFTA-Red SUPPRAD. 2p
- Anónimo. 2019d. Informe Determinación de calidad de muestras de lana proveniente del Lote Pampa de Oláen. LAFTA-Red SUPPRAD. 2p
- Bioglio, D. B. 2018. Caracterización etnozootécnica de ovinos en Esquina del Norte, Provincia de La Rioja. Trabajo Final. Seminario de Orientación Profesional (Práctica Profesional Supervisada) de la carrera de Medicina Veterinaria, Sede Universitaria Chamental, Universidad nacional de La Rioja. 20p
- Bonacini, I.; Lauvergne, J.J.; Succi, G. et Rognoni, G. 1982. Etude du profil génétique des ovinos de l'Arc Alpin italien a l'aide de marqueurs génétiques á effect visibles. Ann. Génét. Sél. anim., 14: 355-371.
- Bourdon, R.M., 2000. Understand Animal Breeding. 2nd Ed. Prentice Hall, 538 pp.
- Carnaby, G.A. and Elliott, K.H. 1980. Bulk. A wool trait of importance to the carpet industry. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 40: 196-204.
- Champion, S.C. and Robards, G.E. 1999. The Australasian speciality carpet wool breeds, their wool and its role in carpet manufacture - a review. Wool Technology and Sheep Breeding, Vol. 47(1): 1-18.
- Elliott, K.H. 1984. Price premiums for high-bulk Perendale wools. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production ,44: 41-44
- FAO. 2012. Realización de encuestas y seguimiento de los recursos zoogenéticos. Directrices FAO: Producción y sanidad animal. No. 7. Roma. 170p.
- Frank, E.N.; Hick, M.V.H.; Prieto, A. y Castillo, M.F. 2009. Metodología de identificación cualitativa y cuantitativa de fibras textiles naturales. Serie Documentos Internos SUPPRAD N° 1, Red SUPPRAD, 14p. En: www.uccor.edu.ar/paginas/agronomia/SUPPRAD.php
- Frank, E.N.; Hick, M.V.H.; Prieto, A. y Castillo, M.F. 2018. Informe sobre la validación del equipo de medición FiberLux micron meter en diferentes fibras textiles. 10 p.
- Gómez, M.B. 2017. Caracterización del potencial lanero y productivo de los biotipos ovinos presentes en la Región Central Argentina. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. Tesis doctoral. 127p. En: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1451/>
- Gómez, M.B.; Castillo, M.; Hick, M.V.H.; Castillo, M.F. y Frank, E N. 2017. Revalorización de las aptitudes laneras de los biotipos ovinos de la región central argentina. Archivos de zootecnia, 66 (255): 357-361.
- Gómez, M.B; Castillo, M; Aguirre, S.I; Díaz, W.; Vargas, M. Hick, M.V.H.; Castillo, M.F. y Frank, E.N. 2016. Caracterización de la estructura de los rebaños ovinos del norte de la provincia de La Pampa. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 24 (1): 1-5.

- Gómez, M.B; Castillo, M; Aguirre, S.I; Hick, M.V.H.; Prieto, A.; Castillo, M.F.; Meglia, G.E y Frank, E.N. 2012. Determinación preliminar del potencial de la calidad de lana de majadas ovinas en la Región Norte de la provincia de La Pampa. En: Ciencia Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLPam., 14: 22-26.
- Hick, M.H.V. 2018. Demografía zootécnica aplicada a poblaciones productoras de fibra. Módulo V de la Diplomatura en producción de fibras textiles, 21 y 22 de mayo, Ciudad de Córdoba. Universidad Católica de Córdoba – Fundación Jean Sonet. Material didáctico, 24p. En: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1656/>
- Hick, M.H.V., Anes, C.I.; Bioglio, D.B.; Castillo, M.F., Martínez, A.V. y Frank, E.N. 2018. Caracterización etnozootécnica de ovinos en los Llanos Riojanos. En: Libro de resúmenes de las XI Jornadas de Ciencia, Tecnología y Arte Científico: 56.
- Hick, M.V.H. 2015. Caracterización etnozootécnica de poblaciones primarias (criollas) de ovinos, caprinos y Camélidos domésticos productores de fibra. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. Tesis doctoral. 207p. En: <http://tesis.bibdigital.uccor.edu.ar/137/>
- Hick, M.V.H.; Ahumada, M. del R.; Molina, M.G.; Prieto, A.; Castillo, M.F. y Frank, E.N. 2009. Calidad de lana de majadas ovinas de la Pampa de Olaen, provincia de Córdoba. Revista Argentina de Producción Animal Vol. 29 Supl. 1: 135-136.
- Hick, M.V.H.; Bioglio, D.A.; Anes, C.; Krupsky, G.V.; Zarate, J.G.; Martínez, A.V. y Frank E.N. 2019. Descripción y alcances de la utilización de la metodología de Estructura Poblacional en sistemas de producción ovinos de Los Llanos de La Rioja. Exposición en Primeras Jornadas de difusión y promoción del conocimiento en torno al desarrollo territorial sustentable. 20 p. En: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/id/eprint/1708>
- Hick, M.V.H.; Frank, E.N.; Ahumada, M. del R.; Prieto, A. y Castillo, M.F. 2011. Capacidad de predicción de la calidad de lana mediante estructuras poblacionales. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol 31 Supl. 1: 84.
- Hick, M.V.H.; Frank, E.N.; Ahumada, M. del R.; Prieto, A. y Castillo, M.F. 2012. Determinación de la voluminosidad y la resiliencia de lana criolla. En: 35° Cong. Arg. Prod. Anim, Córdoba, Argentina, 9 al 12 de octubre. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 32 Supl. 1: 256.
- Hick, M.V.H.; Frank, E.N.; Prieto A.; Castillo M.F. y Ahumada, M. del R. 2016. Determinación del potencial textil de poblaciones primarias (criollas) de Rumiantes Menores en áreas desfavorecidas. Revista Argentina de Producción Animal. 36 (2): 91-102.
- Hick, M.V.H.; Frank, E.N.; Prieto, A.; Ahumada, M.R. y Castillo, M.F. 2012. Descripción y alcances de la utilización de la metodología de estructura poblacional en rumiantes menores productores de fibra. Hick, M.V.H. y Frank, E.N (Eds). Documento Interno SUPPRAD N° 3. 14p. En: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/1165>
- Hick, M.V.H.; Frank, E.N.; Prieto, A.; Gorocito, C.; Callegaris, C.M.; Baigorria Herrera, L. y Pons, F. 2007a. Determinación del potencial textil de majadas ovinas de la pampa de Olaen, provincia de Córdoba. En: V Cong. ALEPRYCS. Resumen Menorías: p. 93.
- Hick, M.V.H.; Riva de Neyra, L.A; Zárate, J.G.; Collante, J.A.; Frank, E.N. y Martínez, V.A. 2007. Informe final Proyecto Asistencia técnica textil a las Artesanas Teleras de Santa Bárbara. Expediente: 02-00387/2015 - Disposición SEU N° 3, UNLaR. 13p.
- Hick, M.V.H; Frank, E.N.; Prieto, A.; Gorocito, L.C.; Savid, M.D.; Gonzalez, D.F. y Isaia A., M.B. 2007b. Determinación del potencial textil de majadas ovinas de las Sierras Centrales (provincia de Córdoba). Rev. Arg. Prod. Anim: 27 (Supl. 1): 360 – 361.
- Hick, M.V.H; Molina, M.G.; Prieto, A.; Castillo, M.F. y Frank. E.N. 2008. Calidad de lana de majadas ovinas de la Provincia de Córdoba. Rev. Arg. Prod. Anim., 28 (Supl. 1): 201 – 202.
- IWS. 2001. Woolmark Test Method: Bulk and resilience of wool fibres. TM 265. pp. 1-5.
- Lamb, P. 1998. Fibre Metrology of Wool and its Applicability to Alpaca. In: Brash, L.D. and I.M. Davison, 1998 (Eds.). Fibre Science and Technology: Lessons from the Wool Industry. Proc. of a Conf. held at CSIRO. Anim. Prod. Prospect, NSW, Aust.: 13-20.

- Lauvergne, J.J. 1996. Clasificación de los recursos genéticos de los mamíferos domésticos con extensión a los Camélidos Sudamericanos. Actas 1º Seminario Internacional de Camélidos Sudamericanos domésticos. Frank, E.N and C. Renieri (Eds): 59-67. En: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/id/eprint/1459>
- Lauvergne, J.J.; Renieri, C and Audiot, A. 1987. Estimating erosion of fenotypic variation in a French goat population. In The Journal oh Heredity. 78: 307-314.
- Maddever, D.C. and Wuliji, T. 1993. Textile Evaluation of Texel Wools. Proceedings of the New Zeland Society of Animal Production, 53: 311-314.
- Márquez, P.P. 2012. Desarrollo del tejido tradicional riojano. CFI. 154p. En: <http://biblioteca.cfi.org.ar/wp-content/uploads/sites/2/2012/01/50427.pdf>
- Monzón, M.; Salvador, G.; Li, S.; Castro, E y Ocampo, G. 2019. Artesanía textil mapuche en el Noroeste de Chubut. Manual para artesanas y productores. INTA. En: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_eafequel_manual_textil_mapuche_2019.pdf
- Naik, A.; Roig, S. y N. Gómez. 1998 Optimización de las condiciones de ensayo para la determinación de la voluminosidad y resiliencia de lana merina peinada. Boletín del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial, nº 113, p. 9-18.
- NASSA. 2020a. Shetland Colors. En: <http://www.shetland-sheep.org/about-shetlands/shetland-colors/>
- NASSA. 2020b. Shetland Fleece Types. En: <http://www.shetland-sheep.org/about-shetlands/shetland-wool/shetland-fleece-types/>
- Navajo-Churro Sheep Association. 2010. A Guide to the Selection of Navajo-Churro Sheep. 22pp. En: <http://www.navajo-churrosheep.com/Forms/N-C-FIRSTEDITION.pdf> . Consulta (14/02/2020).
- NZWTA. 2009. Why test wool? En: <http://www.nzwta.co.nz> (Consultado 03/02/2009)
- Onions, W.J. 1962. Wool. An introduction to its uses and properties. Ed. Benn, London.
- Peña, S.; López, G.A.; Abbiati, N.N.; Género, E.R. y Martínez, R.D. 2017. Caracterización de ovinos Criollos argentinos utilizando índices zoométricos. En: Arch. Zootec. 66 (254): 263-270.
- Quispe, E.C.; Rubio, M.J.; Sacchero, D. y Quispe, M.D. 2019. Interlaboratory Test Performance of a Portable Fiber Tester. Tekstil ve Mühendis, (Journal of Textiles and Engineer), 26 (116): 330-334
- Rae, A and Bruce, R. 1973. Correction for relative humidity in wool fibre diameter measurement. In: The WIRA textile data book. WIRA. A1.
- Riva de Neyra, L.A, Hick M.V.H., Anes, C., Bioglio, D. y Frank, E.N 2017. Pigmentación de ovinos criollos en la región centro oeste de Argentina. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 37, número especial: 111. En: <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/10545>
- Riva de Neyra, L.A., Anes, C.I., Bioglio, B.D., Hick, M.V.H., Frank, E.N. y Castillo, M.F. 2017. Determinación de la calidad de lana en diferentes cuencas de producción de los Llanos Riojanos. En: Revista Argentina de Producción Animal, Vol 37 Supl. 1: 276
- Riva de Neyra, L.A., Bioglio, B.D., Anes, C.I., Castillo, M.F., Frank, E.N. y Hick, M.V.H. 2018. Determinación comparativa de la pigmentación en ovinos criollos de la región centro oeste argentina. Rev. Arg. Prod. Anim, Vol 38 Supl. 1: 309.
- Riva de Neyra, L.A., Hick, M.V.H., Martínez, V.A. y Frank, E.N. 2016. Caracterización etnozootécnica de majadas ovinas en sistemas productivos de Los Llanos Riojanos. Rev. Arg. Prod. Anim. Vol. 36, Supl. 1: 113.
- Rougeot, J. 1982. Evolution de la toison en relation avec les caracteristiques textiles. Bull. Scient. ITF, 1(41): 41-52.
- Ryder, M.L. 1987. The evolution of the fleece. Scientific American, 255 (1): 112-119. Sumner, R.M.W. and Upsdell, M.P. 2001. Factors associated with the prediction of core bulk from fibre diameter and fibre curvature of individual fleeces. Wool Technology and Sheep Breeding. 49 (1): 29-41.
- Ryder, M.L. and Stephenson, S.K. 1968. Wool growth. Academic Press. N. York. 805p.
- SAGPyA. 2008. Boletín de Información Ovina. Junio 2008. En: <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/> (Consulta 04/08/2008).

- Sponenberg, D.P. & Taylor, C. 2009. Navajo-Churro sheep and wool in the United States. *Animal Genetic Resources Information*. FAO. 45: 99-105.
- Sumner, R.M.W. and Upsdell, M.P. 2001. Factors associated with the prediction of core bulk from fibre diameter and fibre curvature of individual fleeces. *Wool Technology and Sheep Breeding*. 49 (1): 29-41.
- SUPPRAD. 2012. Programa Sustentabilidad Productiva de Pequeños Rumiantes en Áreas Desfavorecidas. En: <https://www.uccor.edu.ar/sites/supprad/>
- SUPPRAD. 2018. Cartilla de laboratorio para pigmentación de mechas de lana. Material de Laboratorio. Laboratorio de Fibras Textiles animales, FCA-UCC:
- Swan, P.G., Mahar, T.J., 1998. An objective technique for Measurement of Fibre Crimp Curvature. IWTO Tech. & Stand. Committee Meeting, Desden, Rep. 18.
- Tejerina, E.R.; Cappello-Villada, J.S.; Ruiz, S.; De la Rosa, S.A.; Morales, V.N.; Orga, A.; Pérez-Cabral, L.M.; Homse L. y Revidatti, M.A. 2018. Valoración de algunos caracteres del vellón de una majada de criollos del Oeste Formoseño, Argentina. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)* 12: 118-124.
- Tello, M.F. 2019. Caracterización de ovinos en el departamento Vinchina. Trabajo Final. Seminario de Orientación Profesional (Práctica Profesional Supervisada) de la carrera de Medicina Veterinaria, Sede Universitaria Chamental, Universidad nacional de La Rioja. 18p
- Tixier-Boichard, M.; Ayalew, W. and Jianlin, H. 2007. Inventory, characterization and monitoring. *Animal Genetic Resources Information*, 42: 29–47.
- Turner, H.N.; Hayman, R.H.; Riches, J.H.; Roberts, N.F. & Wilson, L.T. 1953. Physical definition of sheep and their fleece for breeding and husbandry studies. CSIRO Divisional Report No 4. 92p.
- Warburton, F.L. 1956. Physical properties of wool fibres: wool-water relation. *Wool science review*, 16:36-50.
- Wuliji, T.; Quispe, E.C. & Quispe, M.D. 2019. Fiber diameter and standard deviation in merino wool samples measured in comparison with OFDA2000 and Minifiber EC. En: Book of abstracts International Congress on Wool and Luxury Fibres: 14-15
- Zárate, J.G, Rivadeneira, P. y Hick, M.V.H. 2017. Proyecto Fortalecimiento Textil Riojano. Universidad, Cultura y Sociedad 2017 – PPUA - SPU 5137/2017. 10p.