



Consejo Directivo  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
Universidad Nacional de La Pampa

**RESOLUCIÓN N° 034/2023**

**GENERAL PICO, 02 de Marzo de 2023.-**

**VISTO:**

La evaluación positiva enviada por las/los integrantes del Comité Científico de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, respecto del Proyecto de Investigación: “Determinación de cortisol en lana para la sustentabilidad del bienestar animal durante la esquila en la provincia de La Pampa” y,

**CONSIDERANDO:**

Que el Proyecto de Investigación enunciado en el visto estará bajo la dirección de la Dra. María Bettina GÓMEZ y la co-dirección de la Mg. Melina CASTILLO, participando en carácter de Investigadora/es la Dra. Bibiana Raquel FABRE (UBA), el Mg. Dante Alberto CERUTTI, el Dr. Michel Víctor Hubert HICK (UCC), el M.V. Pedro PALERMO y el Esp. Diego Javier GONZÁLEZ (UBA); en carácter de Asesor el Dr. Eduardo Narciso FRANK (UCC), en carácter de Personal Técnico la Tec. María Flavia CASTILLO (UCC), en carácter de Asistentes de Investigación las/los estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria: Francisco BELÁUSTEGUI, Néstor Hernán GUIZZARDI, Melisa Daniela WELCH y Julio Enrique TORRES.

Que tendrá una duración de cuarenta y ocho (48) meses, a partir del 01 de Enero de 2023 y hasta el 31 de Diciembre de 2026.

Que de acuerdo a la presentación el citado proyecto es de Investigación Aplicada.

Que participan en su desarrollo el Departamento de Ciencias Básicas, el Departamento de Producción Animal y las cátedras Biología General y Reproducción Animal, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa.

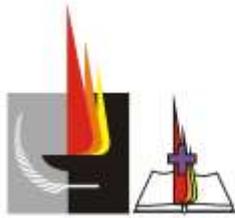
Que también participarán la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires y el IRNASUS-CONICET-UCC, Laboratorio SUPPRAD de la Universidad Católica Córdoba.

Que el citado proyecto ha sido presentado de acuerdo con las normas vigentes y aprobado por el Comité Científico de la Facultad.

Que el Artículo 5° Anexo I de la Resolución N° 100/99 y su modificatoria N° 88/02 del Consejo Superior, estipula que: “*Todo Programa y todo Proyecto de Investigación que obtenga dos (2) evaluaciones externas favorables será acreditado mediante resolución del Consejo Directivo de cada Facultad a la que pertenezca*”.

Que cuenta con dos (2) evaluaciones externas satisfactorias, de acuerdo con lo previsto en la Resolución N° 100/99 y N° 88/02 del Consejo Superior de la Universidad Nacional de La Pampa.

Que las evaluaciones fueron realizadas por el Dr. Humberto CISALE (UBA) y la Dra. María Laura FISCHMAN (UBA).



Consejo Directivo  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
Universidad Nacional de La Pampa

## Corresponde a Resolución N° 034/2023

//2.-

Que en Sesión Ordinaria del Consejo Directivo del día 02 de Marzo de 2023, puesta la acreditación del Proyecto de Investigación a consideración de los/as Sres/as. Consejeros/as, se aprueba por unanimidad.

**POR ELLO:**

### EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

#### RESUELVE:

**ARTICULO 1º:** Acreditar como Proyecto de Investigación de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa, el proyecto denominado: “*Determinación de cortisol en lana para la sustentabilidad del bienestar animal durante la esquila en la provincia de La Pampa*”, el que estará bajo la dirección de la Dra. María Bettina GÓMEZ y la co-dirección de la Mg. Melina CASTILLO, participando en carácter de Investigadora/es la Dra. Bibiana Raquel FABRE (UBA), el Mg. Dante Alberto CERUTTI, el Dr. Michel Víctor Hubert HICK (UCC), el M.V. Pedro PALERMO y el Esp. Diego Javier GONZÁLEZ (UBA); en carácter de Asesor el Dr. Eduardo Narciso FRANK (UCC), en carácter de Personal Técnico la Tec. María Flavia CASTILLO (UCC), en carácter de Asistentes de Investigación las/los estudiantes de la carrera Medicina Veterinaria: Francisco BELÁUSTEGUI, Néstor Hernán GUIZZARDI, Melisa Daniela WELCH y Julio Enrique TORRES, el cual tiene veintiún (21) folios y se adjunta como Anexo de la presente Resolución.

**ARTICULO 2º:** El proyecto tendrá una duración de cuarenta y ocho (48) meses, a partir del 01 de Enero de 2023 y hasta el 31 de Diciembre de 2026.

**ARTICULO 3º:** Justificar los gastos que se produzcan de pasajes, viáticos, combustibles, aparatos, material de laboratorio, etc., del citado proyecto.

**ARTÍCULO 4º:** Regístrese, comuníquese. Tomen conocimiento los/as interesados/as, Secretaría de Investigación y Posgrado. Cumplido, archívese.

Presidente  
Consejo Directivo  
Facultad de Ciencias Veterinarias  
UNLPam

**ANEXO**



TITULO: Determinación de cortisol en fibras animales para la sustentación del bienestar animal en momentos críticos de producción

INTEGRANTES	CUIL	FIRMAS
Gómez María Bettina	27-21142960-2	
Castillo Melina	27-31192900-9	
Cerutti Dante Alberto	20-20080657-4	
Frank Eduardo Narciso	20-11429818-3	
Hick Michel Victor Huber	20-21395960-4	
Fabre Bibiana Raquel	27-18592933-2	
González Diego Javier	20-28364622-0	
Palermo Pedro Vicente	23-39521630-9	
Welch Melisa Daniela	27-36201623-7	
Torres Julio Enrique	23-39821507-9	
Guizzardi Nestor Hernán	20-39601653-3	
Belaustegui Francisco	20-39931388-1	
Castillo María Flavia	27-29334392-1	

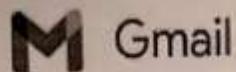
13 de diciembre del 2022

De mi mayor consideración, doy mi aval para formar parte del proyecto de investigación presentado por la Dra. Bettina Gómez y la Mg. Melina Castillo denominado "Determinación de cortisol en lana para la sustentabilidad del bienestar animal durante la esquila en la provincia de La Pampa".

Saludos cordiales,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Diego J. González', with a long horizontal stroke extending to the right.

Diego Javier González



Investigación y Posgrado FCV - UNLPam <ipe@vet.unlpam.edu.ar>

---

**Fwd: Aval flavia castillo**

1 mensaje

14 de febrero de 2023, 7:47

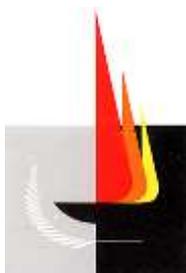
**flavia castillo** <mflaviacastillo@gmail.com>  
Para: "ipe@vet.unlpam.edu.ar" <ipe@vet.unlpam.edu.ar>

----- Forwarded message -----

De: **flavia castillo** <mflaviacastillo@gmail.com>  
Date: mar, 14 feb 2023 a las 7:43  
Subject: Aval flavia castillo  
To: <ipe@vet.unl.edu.ar>

Aval participación en proyecto de investigación análisis de rentabilidad económica de un sistema de producción ovina agroecológica en el periurbano de la ciudad de general pico.

Por la presente doy mi aval para integrar el equipo de investigación del proyecto de referencia.  
Saludos Cordiales.  
Maria Flavia Castillo.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA**  
**Facultad de Ciencias Veterinarias**

**1. IDENTIFICACIÓN del PROYECTO**

**1.1. TÍTULO del PROYECTO:** Determinación de cortisol en lana para la sustentabilidad del bienestar animal durante la esquila en la provincia de La Pampa

**1.2. TIPO de INVESTIGACIÓN:** Aplicada

**1.3. CAMPO de APLICACIÓN PRINCIPAL:** -

**1.4. CAMPOS de APLICACIÓN POSIBLES:**

**1.5. Área de conocimiento:** Agropecuaria y del ambiente

**1.6. Sub área de conocimiento:** Ciencias Veterinarias

**2. INSTITUCIONES y PERSONAL que INTERVIENEN en el PROYECTO**

**2.1. AREAS, DEPARTAMENTOS y/o INSTITUTOS**

Departamento de Ciencias Básicas, cátedra de Biología General, UNLPam. Departamento de Producción Animal, cátedra de Reproducción Animal, UNLPam.

**2.2. OTRAS INSTITUCIONES:** Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica. IRNASUS-CONICET-UCC. Laboratorio SUPPRAD de la Universidad Católica Córdoba.

**2.3. EQUIPO de TRABAJO:**

**2.3.1. INTEGRANTES**

Apellido y Nombre	CUIL	Título Académico	Categ. Invest.	Responsabilidad	Cátedra o Institución	Cargo y Dedicación	Tiempo dedicac. Hs./Sem
Gómez, María Bettina	27-21142960/2	Doctora en Ciencias Agropecuarias	V	D	Biología general FCV-UNLPam	Prof. Adjunta Excl.	10 hs.
Cerutti, Dante Alberto	20-20080657/4	Mg. de la UBA en Reproducción animal	V	I	Reproducción animal.	Jefe de Trabajos Prácticos. SE	5 hs.
Castillo, Melina	27-31192900/9	Mg. de la UBA en Biotecnología		CD	Biología general FCV-UNLPam	Ayud.1ra. SE	4 hs.

Corresponde al Anexo de la Resolución N° 034/23 C.D.

Frank, Eduardo Narciso	20-11429818/3	Dr. de la UBA		A	Rumiantes menores y camélidos. UCC	Prof. Titular. Excl.	5 hs.
Hick, Michel Víctor H.	20-21395960-4	Dr. en Ciencias Agropecuarias		I	Rumiantes menores y camélidos. UCC	Prof. Titular. Excl.	4 hs.
Palermo, Pedro V.	23-39521630/9	M.V		I	Química Inorgánica y orgánica	Ayudante 1ra. SE	4 hs.
Fabre, Bibiana Raquel	27-18592933-2	Dra. En Bioquímica		I	Bioquímica Clínica. Fac. De Farmacia y Bioquímica. UBA	Prof. Adjunta. SE	4 hs.
González, Diego Javier	20-28364622/0	Esp. en Bioquímica Clínica. Endocrinología		I	Bioquímico Clínica. Fac. de Farmacia y Bioquímica. UBA	Jefe de Trabajos Prácticos. SE	4 hs.
Beláustegui, Francisco	20-39931388/1	Estudiante		AI	FCV UNLPam		4 hs.
Welch, Melisa Daniela	27-36201623/7	Estudiante		AI	FCV UNLPam		4 hs.
Torres, Julio Enrique	23-39821507/9	Estudiante		AI	FCV UNLPam		4 hs.
Guizzardi Nestor Hernán	20-39601653/3	Estudiante		AI	FCV UNLPam		4 hs.
Castillo María Flavia	27-29334392/1	Técnica Laboratorista		Personal Técnico	UCC		4 hs.

(1) D: Director, CD: Co-Director, A: Asesor, I: Investigador, AI: Asistente de Investigación.

### 2.3.1. BECARIOS:

Apellido y Nombre	Organismo que Financia	Tipo de Beca	Director	Tiempo de Dedicac. Hs. /Sem.

### 2.3.2. TESISISTAS:

Apellido y Nombre	Título Académico al que Aspira	Título Proyecto de Tesis	Organismo	Director	Tiempo de Dedicac. Hs./Sem

### 2.3.3. PERSONAL de APOYO:

Apellido y Nombre	Categoría (Adm., Lab., Campo, etc.)	Tiempo de Dedicac. Hs. /Sem.
Castillo María Flavia	Laboratorista	4

### 2.3.4. INVESTIGADORES en PLAN de TESIS:

Apellido y Nombre	Función	Título Proyecto de Tesis	Tiempo de Dedicac. Hs. /Sem.

### **3. DURACIÓN ESTIMADA del PROYECTO: (de 1 a 5 años con una sola prórroga)**

**3.1. FECHA de INICIO:** 01 / 01 /2023      **FINALIZACIÓN:** 31/ 12/ 2026

#### **4. RESUMEN del PROYECTO:**

Existe en la actualidad una preocupación en ascenso de la sociedad en general y de los grupos proteccionistas acerca de la calidad de vida experimentada por los animales en producción. En humanos se desarrolló una nueva técnica para determinar niveles de cortisol capilar, como una herramienta para evaluar el estrés. Esta prueba ha demostrado que proporciona un índice retrospectivo de integración de la secreción de cortisol durante períodos de varios meses, pudiendo ser implementada para medir la concentración de cortisol en lana como un biomarcador actual de estrés. El objetivo de este estudio es evaluar la factibilidad de utilizar una técnica que mide el cortisol en pelo, en lana, como prueba retrospectiva indicadora de estrés y así poder identificar en diferentes niveles de una mecha de lana, correspondientes con eventos estresantes puntualizados en el tiempo y cotejarlos con serología sanguínea del momento del registro del evento y poder contribuir con un método de certificación de bienestar animal. Los niveles de cortisol se determinarán en lana y sangre de 40 ovinos pertenecientes a una majada situada en la localidad de Speluzzi, La Pampa, estrictamente acorde con las exigencias de bienestar animal actuales y las cinco libertades según la OMSA.

#### **4.1 Palabras claves: (de 4 a 6)**

Ovinos/ Bienestar animal /Cortisol / Lana/ La Pampa

#### **4.2 Abstract en inglés:**

There is currently a growing concern of society in general and of protectionist groups about the quality of life experienced by production animals. In humans, a new technique was developed to determine capillary cortisol levels, as a tool to assess stress. This test has been shown to provide a retrospective index of integration of cortisol secretion over periods of several months, and can be implemented to measure cortisol concentration in wool as a current biomarker of stress. The objective of this study is to evaluate the feasibility of using a technique that measures cortisol in hair, in wool, as a retrospective stress indicator test that can be able to identify different levels in a wool wick, corresponding to stressful events punctuated in time, and compare them with blood serology at the time of registration of the event and be able to contribute with an animal welfare certification method. Cortisol levels will be determined in the wool and blood of 40 sheep belonging to a flock located in the town of Speluzzi, La Pampa, strictly in accordance with current animal welfare requirements and the five freedoms according to the OMSA.

#### **4.3. Key words:**

Sheep/ Animal welfare /Cortisol / Wool/ La Pampa /

### **5. INTRODUCCIÓN y ANTECEDENTES**

#### **5.1. INTRODUCCIÓN, MANEJO DE FUENTES BIBLIOGRÁFICAS y DESCRIPCIÓN de la SITUACIÓN ACTUAL del PROBLEMA**

El interés por el bienestar animal (BA) adquirió importancia en la producción ganadera a nivel internacional desde hace algunos años. En las últimas décadas se ha evidenciado un interés creciente por esta temática a nivel mundial. Los consumidores se muestran interesados por el trato que reciben los animales en general, y particularmente aquellos criados para la producción de

alimentos, mientras que muchos ganaderos y productores lo consideran como una parte integrante de las características de calidad de sus productos (SENASA. 2022).

Las buenas prácticas en bienestar animal no son un requisito más a cumplir impuesto por mercados externos e internos, sino una herramienta más dentro de las cadenas de valor que tienen como fin promover la calidad e inocuidad de los productos. El bienestar animal, entonces, se rige como un valor esencial que debe cuidarse de manera integral a lo largo de cada cadena pecuaria, de manera tal de minimizar los problemas, salvaguardar la inversión y propiciar el desarrollo sostenible de cada actividad, atendiendo además la demanda del público en general y los consumidores de productos de origen animal en particular (SENASA, 2022). Por su parte, la Unión Europea ha puesto énfasis en el tema bienestar animal y el cuidado del medio ambiente. En este contexto surge la idea de que, para obtener un producto seguro es necesaria una producción sustentable, cuidando los recursos naturales y promocionando el bienestar humano y animal. Así se asegura satisfacción del consumidor y rentabilidad del productor sin causar daños ambientales (Paranhos da Costa, 2000).

Desde un sentido práctico, el bienestar animal es un conjunto de acciones y procedimientos empleados en un sistema productivo, desde el nacimiento, pasando por la etapa de cría y la obtención de productos como leche, huevos y otros, que permiten brindar confort animal, tanto en lo relativo al bienestar físico y pautas de comportamiento, como a su estado de armonía con el ambiente (Winter *et al.*, 2015).

Como antecedentes podríamos señalar que existe una preocupación manifiesta y creciente de la sociedad en general y de los grupos proteccionistas en particular, acerca de la calidad de vida de los animales en producción, incluidos los de fibra animal en Argentina. En base a esto surge la necesidad de dar respuestas, a través de la generación de estándares, a grupos como los LOHAS que es un acrónimo para “Lifestyles of Health and Sustainability” (Estilos de Vida de Salud y Sostenibilidad). La demanda del sector ovino (MESA OVINA NACIONAL) plantea el requerimiento de generar un estándar aplicable a los productores y que éste sea de uso masivo, en este marco, se busca desarrollar bajo el estándar de bienestar animal y su importancia, prácticas de uso simple y de bajo costo que además en general estas prácticas generan beneficios productivos (Bain, 2020).

En 2019, se llevó a cabo Fashion Pact G7, coalición mundial de empresas de la industria textil y de la moda, donde se firmó por parte de la industria del diseño mundial la promoción de sistemas amigables tanto con los animales como con el medio ambiente, y esto tiene un impacto sobre la sostenibilidad. Proveedores y distribuidores, están todos comprometidos con un núcleo común de objetivos medioambientales. El Pacto de la moda se presentó a los jefes de estado en la Cumbre del G7 en Biarritz. El compromiso tiene como herramientas la puesta en marcha de protocolos internos que en principio pueden no estar certificados por nadie, pero sirven para garantizar la sostenibilidad. Por ejemplo: capacitación del personal, sistemas productivos ordenados, relevamientos de información mediante registro de datos y no mediante meras opiniones. Esto permite la previsibilidad del sistema, mediante la aplicación de un método y la mejora productiva general. Por ejemplo, para certificar lana RWS (responsable Wool Standard. Estándar de Lana Responsable) (Bain, 2020). Hoy existe sobre los productores, sus sistemas y las cadenas de producción una presión social ejercida a través de los grupos proteccionistas, ONG consumidores PETA (Personas por el Trato Ético de los Animales) – RWS (Responsible Wool Standard).

Existen instrumentos para evaluar BA en rumiantes basados en la producción de carne y/o lana, en respuesta a cuestionamientos que la sociedad comienza a realizar como ¿por qué?, ¿dónde?, ¿cómo?, se produce lo que consume o ¿de dónde provienen las prendas que utilizan? El estrés en animales de producción afecta negativamente tanto los rendimientos productivos como la calidad del producto. El estudio del BA en prácticas de manejo habituales, como la esquila, es esencial para sistematizar el manejo y mejorar la producción (Odeon *et al.*, 2020).

En la actualidad hay indicadores de BA, como constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, etc.), comportamentales e indicadores plasmáticos (cortisol). Hargreaves y Hutson (1990) registraron datos de frecuencia cardíaca antes, durante y 60 min después de diversos tratamientos (presencia humanos, ruido etc.). La esquila fue el único tratamiento que elevó la frecuencia cardíaca significativamente por encima de los valores previos al tratamiento, y tanto el hematocrito como el cortisol plasmático aumentaron significativamente después del corte, pero no después del aislamiento.

El cortisol en sangre es un componente que indica estrés en ganadería. El cortisol es el indicador más conocido de estrés, ya que es parte de la respuesta hormonal y aumenta ante situaciones estresantes tanto agudas, como crónicas (Odeon *et al.*, 2020).

Se debe tener en cuenta que el simple hecho de realizar la maniobra de venopunción para la medición de cortisol en sangre, ya es estresante para el animal. Es necesario, aparte de minimizar el estrés de captura, realizar algún control para corregir los resultados o asegurarse de que no han sido afectados por el propio manejo del animal (Fernández Carmona, *et al.*, 2017).

Sin embargo, las concentraciones de cortisol varían debido a diferentes factores, incluidos los ambientales como temperatura o humedad, y también el manejo de los animales y condiciones fisiológicas. Medir el cortisol en el pelo de los animales es una nueva técnica que revela con precisión la condición de estrés en ganado (Ghassemi Nejad *et al.*, 2014). Se desarrolló una nueva técnica para determinar cortisol capilar en humanos, como una herramienta para evaluar el estrés en programas de manejo del estrés. Recientemente, el uso de la medición del cortisol en el cabello ha demostrado que proporciona un índice retrospectivo de integración de la secreción de cortisol durante períodos de varios meses y también fue descrito como un biomarcador potencial de estrés crónico (Iglesias, *et al.*, 2015). Sin embargo, los beneficios del análisis del cabello son numerosos. La capacidad de detectar la exposición pasada a drogas es una característica única de esta matriz, que proporciona una "ventana al pasado". Suponiendo que el cabello crece aproximadamente 1 cm por mes, el análisis del cabello puede documentar una cronología histórica de la exposición a las drogas (Gow *et al.*, 2010), esa ventana al pasado permitiría detectar eventos de estrés previamente registrados, delimitados y correspondientes en el tiempo a determinadas regiones dentro de la longitud de la mecha de lana.

Uno de los primeros estudios que analizaron la medición de hormonas esteroideas producidas endógenamente en el cabello fue el de Yang *et al.* (1998) y encontraron que los cambios en los niveles de cortisol de cabello son similares a los cambios en la sangre.

Se realizaron determinaciones preliminar y correspondientes en el tiempo en fibras caprinas y lana durante el 2022, con resultado satisfactorio (Com. Per. Fabre, 2023). Esta técnica sería viable para ser utilizada en la medición de eventos de estrés ovino en lana. Según Soleig Solveig *et al.* (2015) el cortisol del cabello es insensible al impacto del estrés agudo, incluido el causado por la manipulación durante los procedimientos de muestreo, sin embargo, esas mediciones corresponden a pelo obtenido de los miembros de corderos con lesiones de piétin, donde existen procesos de cicatrización que podrían influenciar sobre los niveles de cortisol y que no permite obtener cantidades representativas de muestra. De todas maneras, Soleig Solveig *et al.* (2015) recomiendan realizar más investigaciones para dilucidar la importancia y relevancia del análisis de cortisol capilar como medida de estrés.

Este proyecto tiene como objetivo evaluar la factibilidad de utilizar una técnica que mide concentración de cortisol en pelo, en lana ovina, como prueba retrospectiva indicadora de estrés, identificando en diferentes niveles de una misma mecha de lana, eventos estresantes puntualizados en el tiempo y cotejarlos con serología sanguínea del instante del registro del evento, y que estos resultados acompañen a la interpretación del BA y en consecuencia permitan el inicio de acciones de certificación de dichos eventos, posibilitando el inicio de campañas de reemplazo del uso de

fibras sintéticas contaminantes del ambiente por fibra ovina, con una buena confianza de parte del consumidor. Se parte de la presunción que el cortisol acumulado en la epicutícula de la fibra permanece constante al menos durante un año.

## **5.2. RESULTADOS ALCANZADOS POR el(los) INTEGRANTE(S) del PROYECTO DENTRO del ÁREA de CONOCIMIENTO del MISMO: (Publicados, enviados o aceptados para publicar, o inéditos)**

### **Revistas**

- Wool quality and daily weight gain in native lambs from the Central Region of Argentina. Gómez, M. B. y Castillo, M. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 2021 vol. 29 (1-2). P 21-26. ISSN 1022-1301.
- Evaluación en ovejas de la condición corporal con respecto a su estado fisiológico en el norte de La Pampa. Castillo, M; Gómez, M. B.; Cerutti, D. A. Ciencias Veterinarias. 2020 vol. 22 (1). P 23-30. ISSN 1515-1883.
- Casuística de Brucelosis ovina en establecimientos mixtos de la región norte de la provincia de La Pampa. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Cerutti, D. A. y Meglia, G. E. Revista InVet. 2020 vol. 22 (1). P1-12. ISSN 1514-6634 (impreso) ISSN 1668-3498 (en línea).
- Characterization of Non-Angora ('Creole Hairy') Goat's Fiber from the Northern Patagonia Area of Argentina. Potential Textile use as Patagonian Cashmere. Frank, E. N.; Hick, M. V. H.; Prieto, A.; Castillo, M.; Gomez, M. B. and Castillo, M. F. Current Trends in Fashion Technology & Textile Engineering. 2019 vol. 5 (2). P 1-5. ISSN 2577-2929. DOI: 10.19080/CTFTTE.2019.05.555665
- Aplicación del Test de Endósmosis en la evaluación del semen de carnero preservado en condiciones de campo. Castillo, M.; Cerutti, D. A. Gómez, M. B.; y Cisale, H. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. 2018 vol. 26 (3-4). P 106-113. ISSN 1022-1301.
- Respuesta a la prueba tuberculínica comparativa en ovinos de establecimientos mixtos de la región norte de la provincia de La Pampa. Castillo, M.; Gómez, M. B.; Cerutti, D. A. y Meglia, G. E. Revista InVet. 2017 vol.19 (2). P 317-323. ISSN 1514-6634 (impreso) ISSN 1668-3498 (en línea).
- Revalorización de las aptitudes laneras de los biotipos ovinos de la región central argentina. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Hick, M. V. H.; Castillo, M. F. y Frank, E. N. Revista Archivos de zootecnia. 2017 vol. 66 (255). P 357-361. ISSN 1885-4494.
- Caracterización de la estructura de los rebaños ovinos del norte de la provincia de La Pampa. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Aguirre, S. I.; Díaz, W.; Vargas, M.; Hick, M. V. H.; Castillo, M. F. y Frank, E. N. Revista de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. 2016 vol. 24 (1). P 1-5. ISSN 1022-1301.
- Determinación preliminar del potencial de la calidad de la lana de majadas ovinas en la Región Norte de la Provincia de La Pampa. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Aguirre, S. I.; Hick, M. V. H.; Prieto, A.; Castillo, M. F.; Meglia, G. E. y Frank, E. N. Ciencias Veterinarias. 2012 vol.14 (1). P 6 -10. ISSN 1515-1883.

### **Reuniones científicas y/o técnicas**

- Immunized Goat with a Conjunctival Vaccine Prevent the Abortus Despite Revaccination with the Same Strain. Meglia, G. E.; Castillo, M.; Cerutti, D. A.; Gómez, M.B.; Tortone, C.; Gastaldo, M. F.; Elena, S.; Ardoino, S. M.; Franco, C. y Bagnat, E. International Journal of Infectious Diseases. Vol 116. Paginas S86-S87. ISSN 1201-9712.
- Momento óptimo de obtención de fibra en cabras criollas determinando distintas variables del vellón. Castillo, M.; Gómez, M.B.; Castillo, M.F.; Prieto, A.; Cerutti, D.A.; Hick, M.V.H. y Frank, E.N. 44° Congreso Argentino de Producción Animal, 17-19 de noviembre de 2021. Revista Argentina de

Producción Animal. Vol 41. Supl. 1. Página 142. ISSN impreso 0326-0550 ISSN en línea 2314-324X. [http://www.congresoaapa.com.ar/posters.php?seccion\\_id=9](http://www.congresoaapa.com.ar/posters.php?seccion_id=9)

- Caracterización del ciclo biológico de los folículos pilosos y estacionalidad de su actividad mitótica, en relación a las etapas reproductivas en cabras autóctonas de La Pampa. Gómez, M. B.; Cerutti, D. A.; Frank, E. N.; Castillo, M.; Palermo, P. V.; Beláustegui, F.; Infante, G. J.; Cancina, J.; Marrón, Y. M. Jornada de Ciencia y Técnica 2021. Universidad Nacional de La Pampa. Del 13 al 14 octubre del 2021. Libro de Resúmenes de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNLPam. Página 109. ISBN 978-950-863-461-0.
- <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/Jornada%20de%20Ciencia%20y%20T%C3%A9cnica%202021%20-%20El%20desaf%C3%ADo%20de%20ense%C3%B1ar%20ciencias.pdf>
- Efecto de la vacunación conjuntival (REV-1) contra brucelosis en cabras pre-inmunizadas durante el máximo periodo de susceptibilidad a la enfermedad. Meglia, G. E.; Castillo, M.; Fernández, E.; Cerutti, D. A.; Gastaldo, M.; Gómez, M. B.; Tortone, C.; Ramirez, P.; Palermo, P.; Beláustegui, F.; Cortes, C.; Spada, M. I Jornada de Ciencia y Técnica y Extensión. IV Jornada Interinstitucional Facultad de Ingeniería-Facultad de Ciencias Veterinarias. General Pico, La Pampa. 31 de octubre de 2019. Res. N° 255/2019 C. D. FCV-UNLPam. Vetec Revista Académica de Investigación, Docencia y Extensión de las Ciencias Veterinarias Vol. 2. N° 3. Páginas 7-8. 2021. E-ISSN 2683-9237.
- Características de la calidad de lana en corderos bajo dos sistemas productivos (campo-corral). Gómez, M. B.; Castillo, M.; Hick, M.V.H.; Castillo, M. F. y Frank, E. N. 42° Congreso Argentino de Producción Animal, 15-18 de octubre de 2019, Bahía Blanca, Buenos Aires. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 39. Supl. 1. Página 94. ISSN impreso 0326-0550 ISSN en línea 2314-324X. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/16418/45454575768680>
- Aplicación del Test de Endósmosis en la evaluación del semen de carnero preservado en condiciones de campo. Castillo, M.; Gómez, M. B.; Cerutti, D. A.; Barragán. I. y Beláustegui, F. Jornada de Ciencia y Técnica “60 Años de La UNLPam.”; “100 Años de la Reforma Universitaria”; “10 Años del INCITAP”. Santa Rosa, La Pampa. 15 de noviembre de 2018. Secretaría de Investigación y Posgrado. Res. N° 384/2018. Libro de Resúmenes. Página 37. ISBN 978-950-863-314-9.
- Caracterización del potencial lanero de los biotipos ovinos presentes en la Región Central Argentina. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Frank, E. N. y Hick, M.V.H. XXVI Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal V Simposio Internacional de Producción Animal Guayaquil Ecuador, 28–31 de mayo de 2018. En Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. Vol. 26. Supl. 1. Página 143.
- Aplicación del Test de Endósmosis en la evaluación del semen de carnero preservado en condiciones de campo. Facultad Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Castillo, M.; Gómez, M. B.; Cerutti, D. A.; Barragán. I. y Beláustegui, F. III Jornada Interinstitucional Facultad de Ciencias Veterinarias-Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de La Pampa, 09 de noviembre de 2017. Libro de Resúmenes. Página 23. ISBN 978-950-863-314-9.
- Caracterización del vellón de los biotipos ovinos presentes en el norte de la provincia de La Pampa. Gómez, M. B., Hick, M. V. H., Aguirre, S. I., Castillo, M., Castillo, M. F. y Frank, E. N. 38° Congreso Argentino de Producción Animal, 23-25 de septiembre de 2015, Santa Rosa, La Pampa y en la Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 35. Supl. 1 página 5. ISSN 0326-0550.
- Caracterización de los biotipos ovinos y su producto “lana” presentes en la Región Nordeste de la provincia de La Pampa. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Aguirre, S. I.; Hick, M. V. H.; Prieto, A.; Castillo, M. F.; Meglia, G. E.; Barragán. I.; Díaz. W.; Hernández. T.; Vargas. M. y Frank, E. N. VII Jornada de Ciencia y Técnica de Ciencias Veterinaria y VIII Jornada de Ciencia y Técnica y I Jornada Interinstitucional Facultad de Ciencias Veterinarias-Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de

La Pampa, 12 de diciembre de 2013. Libro de Resúmenes. Página 52. ISBN 978-950-863-207-4. Premio a Mejor Poster.

- Exploración del potencial de producción de lanas para tapicería en la región semiárida central del país. Gómez, M. B.; Hick, M. V. H.; Aguirre, S.I; Castillo, M.; Castillo, M. F.; Prieto, A.; y Frank, E. N. 36° Congreso Argentino de Producción Animal, 01-03 de octubre de 2013, Corrientes. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 33. Supl. 1. Página 125. ISSN 0326-0550.
- Valoración de aspectos productivos (carne/lana) en biotipos ovinos característicos de la Región Norte de La Pampa. Gómez, M. B.; Castillo, M.; Aguirre, S. I; Hick, M. V. H.; Prieto, A.; Castillo, M. F.; Meglia, G. E. y Frank, E. N. Jornada de Ciencia y Técnica 2012, Proyectar y Comunicar: estrategias para la investigación en la Universidad Nacional de La Pampa. 1ª ed. Santa Rosa, Universidad Nacional de La Pampa. ISBN 978-950-863-178-7. <http://www.unlpam.edu.ar/jornadas2012/contenido.php?idp=101>
- Determinación preliminar del potencial textil de majadas ovinas del norte de la Provincia de La Pampa. Gómez, M. B.; Hick, M. V. H.; Castillo, M.; Prieto, A.; Castillo, M. F.; Aguirre, S. I. y Frank, E. N. 35° Congreso Argentino de Producción Animal, 10-12 de octubre de 2012. Córdoba. Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 32. Supl. 1. Página 250. ISSN 0326-0550.
- IV Jornadas de Ciencia y Técnica organizadas por la Secretaría de Ciencia, Técnica y postgrado de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam presentación de póster sobre investigación en “eficacia del benzoato de estradiol como inductor de la ovulación aplicado a las 0 y 24 horas de retirado el dispositivo intravaginal con progesterona” Cerutti D; Yaful G; Bartolomé J; de la Sota R.
- XV Jornadas Científicas de la Sociedad de Biología de Córdoba. Concentración de progesterona en la placenta porcina fetal y materna. Yaful, G; Riesco, O; Alonso G; Gomez, B; Cerutti, D; Konkurat, M. Villa Giardino Córdoba. Agosto 2005
- IV Jornadas de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam. Progesterona en la placenta materna, fetal, líquido amniótico y suero durante la gestación porcina. Yaful, G; Riesco, O; Alonso, G; Gomez, B; Cerutti, D; Konkurat, M. noviembre de 2005.
- Estudio de la placenta porcina: Concentración de hormonas esteroides y parámetros de eficiencia reproductiva. Res CD 196.04 Yaful G, Riesco O, Alonso G, Gomez B, Cerutti D, Konkurat M.
- Examen Clínico del Aparato Reproductor Hembra en los Animales Domésticos (disertante) Seminario Inter Cátedras, organizado por el Departamento de Clínicas, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam. (Res. CD 428/16).

### Tesis

- Caracterización del potencial lanero y productivo de los biotipos ovinos presentes en la Región Central Argentina. Gómez, M. B. 2017. Tesis Doctoral UCC. 113 p.
- Casuística de brucelosis ovina en establecimientos mixtos de la región norte de la provincia de La Pampa. Gómez, M. B. 2016. Tesis de Especialidad. UNRC. 25 p.
- Casuística de respuesta a la prueba tuberculínica comparativa en ovinos de establecimientos mixtos de la región norte de la provincia de La Pampa. Castillo, M. 2016. Tesis de Especialidad. UNRC. 23 p.

### 5.3. TRABAJOS de INVESTIGACIÓN de los INTEGRANTES del EQUIPO, EN ESTA U OTRA INSTITUCIÓN, RELACIONADOS al PROYECTO:

#### Proyectos de investigación y extensión

- Proyecto de investigación “Caracterización del ciclo biológico de los folículos pilosos y estacionalidad de su actividad mitótica en relación a las etapas reproductivas en cabras autóctonas de La Pampa”. Directora Dra. María Bettina Gómez. Facultad de Ciencias Veterinarias de la

Universidad Nacional de La Pampa. Res. 301/2019 C. D. Fecha de inicio 1 de enero del 2020, finalización 31 de diciembre del 2021 y Res. 014/2022 C. D. FCV-UNLPam. Prorroga hasta diciembre de 2022.

- Proyecto de Extensión Universitaria (PEU): Vinculación entre docentes y alumnos de escuelas agrotécnicas y FCV-UNLPam con pequeños productores de La Pampa, a partir de un análisis de estructura poblacional ovina que construya soluciones a problemas productivos. Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLPam. 2020. Res.66/2020 C. S. UNLPam.
- Proyecto de investigación “Efecto de la vacunación conjuntival (Rev-1) contra brucelosis en cabras pre-inmunizadas durante el máximo período de susceptibilidad a la enfermedad”. Director Dr. Guillermo E. Meglia. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Res. 256/2019 C. D. Desde el 01 de enero de 2020 al 31 de diciembre de 2021.
- Proyecto de Extensión: “Vinculación entre docentes y alumnos de escuelas agrotécnicas y Facultad de Ciencias Veterinarias UNLPam para contribuir a la solución de problemas detectados en majadas ovinas a partir de un análisis de estructura poblacional”. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Pampa. Res. N° 079/2019 C. D.
- Proyectos de vinculación tecnológica: “Biología de la fibra, su incidencia poblacional y los posibles medios genéticos y no genéticos que influyen la aceptación de la fibra por parte de los usuarios”.

Secretaría de Investigación y Vinculación Tecnológica. Convocatoria a subsidios de proyectos de investigación SI 2018. Carácter investigador. Aprobado. <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar>

- Proyecto de investigación “Aplicación del Test de Endósmosis en la evaluación del semen de carnero preservado en condiciones de campo”. Facultad Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Res. N° 237/2017 C. D. Desde el 01 de Julio de 2017 al 30 de junio de 2019.
- Proyecto de investigación.: Biología de la fibra, su incidencia poblacional y los posibles medios genéticos y no genéticos que influyen la aceptación de la fibra por parte de los usuarios. Descripción morfológica y de procesos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCC. 2014-2016. Directos Frank, Eduardo N. Código de identif. 80020130400043CC.
- Proyecto de investigación “Valoración de aspectos productivos (carne/lana) en biotipos ovinos característicos de la Región Norte de La Pampa”. Director Dr. Eduardo Frank. Tesis doctoral M.V María Bettina Gómez. Facultad Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de La Pampa. Res. N°294/2011 C. D. Desde el 16 de septiembre de 2011 al 11 de abril de 2014.
- Proyecto de investigación: Evaluación de biotipos ovinos en relación a su estructura poblacional. Área: producción animal-Ovina. Facultad de Ciencias Agropecuarias. UCC. 2011-2014. Director Frank, Eduardo N. Código de identif. 1000-20130201-49.
- Proyecto: Evaluación de biotipos ovinos en relación a su producción de carne y lana en el área central del país. Programa-Red SUPPRAD (Programa: Sustentabilidad Productiva de Pequeños Rumiantes en Áreas Desfavorables). Director: Frank, Eduardo Narciso Equipo de investigación: Prieto, Alejandro; Zogbi, Ana Paola; Hick, Emmanuel Christian Bernard; Caruso, Lorena Mariel; Ahumada, María del Rosario; Hick, Michel Víctor Hubert; Castillo, María Flavia; Gómez, María Bettina; Aguirre, Silvia Inés; Castillo, Melina. 2012. Proyecto de investigación. Biblioteca digital UCC, Producción académica. URI: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/id/eprint/312>
- Proyecto de Extensión Universitaria (PEU): Determinación y difusión de los aspectos productivos (carne/lana) en biotipos ovinos característicos de La Pampa. Aprobado por el Ministerio de Educación, Secretaria de Políticas Universitarias de la Nación. Res 317/2012 SPU. Con fecha de inicio 1/01/12 al 30/12/12. Informe final aprobado.
- Caracterización zootécnica y genética de poblaciones primarias de ovinos, caprinos y camélidos productores de fibra (Programa: sustentabilidad productiva de pequeños rumiantes en áreas

desfavorables - suprad). Hubert Hick, Michel Víctor y Frank, Eduardo Narciso y Prieto, Alejandro y Aisen, Eduardo y Gómez, María Bettina y Ahumada, María del Rosario y Castillo, María Flavia y Adot, Oscar y Lamas, Hugo y Molina, Juan Carlos y Carabajal, Maximiliano y Girolamo, Sebastián. 2012. Proyecto de Investigación. Biblioteca digital UCC, Producción académica. URI: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/id/eprint/325>.

- Proyecto de investigación: Comparación productiva en majadas generales de razas no definidas, de la producción de lana en relación a la producción de corderos livianos y pesados. Abarca dos áreas bien definidas, la llanura semiárida y los pastizales de altura de las pampas serranas. 2009-2012. Resolución N° 121/08. UCC
- Programa-Red SUPPRAD (Programa: Sustentabilidad Productiva de Pequeños Rumiantes en Áreas Desfavorables). Título Proyecto: Efecto de la distribución del diámetro de la fibra sobre el tipo y frecuencia de fibras objetables en vellones mixtos. 1.- Aspectos físicos. Director: Frank, Eduardo Narciso Equipo de investigación: Prieto, Alejandro; Aisen, Eduardo Gabriel; Hick, Emmanuel Christian Bernard; Lamas, Hugo Eduardo; Caruso, Lorena Mariel; Hick, Michel Víctor Hubert; Adot, Oscar Gabriel; Castillo, María Flavia; Gómez, María Bettina; Aguirre, Silvia Inés; Castillo, Melina. URI: <http://pa.bibdigital.uccor.edu.ar/617> 2005.

## 6. DESCRIPCIÓN del PROYECTO

### 6.1. PROBLEMA CIENTÍFICO, OBJETIVOS, HIPÓTESIS y RESULTADOS ESPERADOS del PROYECTO

#### Problema científico

Existe un desconocimiento en la identificación en el tiempo de momentos de estrés utilizando niveles de cortisol en lana.

#### Hipótesis

La técnica que mide el índice retrospectivo de cortisol en muestras pelo, se puede implementar en lana para utilizar como un biomarcador de eventos de estrés correspondientes en el tiempo a determinadas regiones de la longitud de la mecha de lana.

#### Objetivo general

- Evaluar la factibilidad de utilizar una técnica que mide concentración de cortisol en pelo, en lana ovina como prueba retrospectiva indicadora de estrés e indentificarlo en diferentes cortes en el largo de una mecha de lana, correspondientes con eventos estresantes puntualizados en el tiempo y cotejarlos con serología sanguínea del instante del registro del evento.

#### Objetivos específicos

- Registrar el crecimiento mensual de la fibra de los ovinos en estudio.
- Registrar en planillas todos los hechos relevantes de stress que se den durante un año productivo para ser cotejados con las mediciones de cortisol en lana.
- Adecuar y ajustar la técnica de determinación de cortisol en pelo para ser utilizada en lana.
- Comparar los niveles de cortisol con la resistencia a la tracción de la mecha en ovinos.

### 6.2. METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS

Durante un periodo productivo, se confeccionarán registros con intervalos de tiempo regulares de observaciones de todas las escenas posibles generadoras estrés sobre los animales. Los niveles de cortisol se determinarán en la especie ovina, en una majada situada en la localidad de Speluzzi, La

Pampa. La misma se encuentra bajo condiciones de manejo semi-extensivas. El presente estudio en su diseño contempla que los ovinos se encuentren bajo las mismas condiciones de manejo. Se utilizarán 40 animales de biotipo carnívoros, hembras adultas de 2 a 6 dientes, no gestantes al momento de la esquila, identificadas con tatuaje y caravana numerada. Los 40 animales incluidos en el estudio serán muestreados durante la esquila, entre octubre y noviembre de cada año, dos años consecutivos. Las muestras individuales se extraerán por duplicado para análisis de calidad de fibra y extracción de cortisol respectivamente.

El estudio se desarrollará estrictamente acorde con las exigencias actuales de bienestar animal y sus cinco libertades según la OMSA.

**Estadio reproductivo:** Para determinar el estado no gestacional en el momento de esquila de las hembras, se realizará el diagnóstico por ultrasonografía vía transabdominal con un ecógrafo Sonoscape ultrasone, transductor convexo de 5 MHz, durante la semana previa a la misma.

### **Toma y remisión de muestras de fibra**

Se tomarán muestras de lana representativas, individuales en el centro del flanco a un través de mano por debajo de la línea dorsal (Hick *et al.*, 2012). Una previa a la esquila para determinación de niveles basales de cortisol en lana y otra durante esquila. La muestra se extraerá con una máquina de esquila eléctrica Oster para ovinos, el tamaño de esta será de 60 a 80 gramos distribuidas en dos bolsas para envío a laboratorio de fibras animales y para dosaje cortisol. El pesaje se realizará con una balanza digital comercial, luego, se colocará en bolsas de nylon rotuladas y cerradas generando vacío y de esta manera serán enviadas al laboratorio en un lapso no mayor a una semana.

Hick (2015), propuso un protocolo básico de procesamiento de muestras, siguiendo este patrón, se identificarán las bolsas con un código único, que se corresponderá a la identificación con una caravana numerada de cada animal, a los fines de garantizar objetividad. Las muestras previo a su lavado, en condiciones estándar de laboratorio, serán diferenciadas y colocadas sobre paño de terciopelo azul, luego se complementará con las determinaciones según lo descrito en Frank, (2001) para determinación de variables de calidad.

Estas muestras permitirán mediciones sobre una misma mecha de lana de diferentes episodios de stress que pudieran ocurrir durante un ciclo productivo que se correspondan con aquellos registrados en una serie de tiempo, como por ejemplo la esquila del año anterior, la cual se debería reflejarse en los niveles de cortisol obtenidos en la punta de la mecha de la esquila actual, para ser comparados con aquellos obtenidos en muestras de cortisol en sangre y así determinar umbrales que validen escenas de stress durante la esquila u cualquier otro evento,

### **Extracción de cortisol**

Se tomará 1 cm de longitud (desde el supuesto evento de stress hacia atrás) de un grupo de fibras hasta completar al menos 50 mg como peso mínimo por cada muestra. El cortisol se extraerá mediante agitación y una posterior incubación durante la noche, utilizando metanol como solvente de extracción. Se tomará una alícuota del extracto y el solvente evaporado antes de ser reconstituido y procesado por un método automatizado (auto analizador Cobas e411, Roche Diagnostics, Mannheim, Alemania). Los resultados se expresarán en pg./mg (Iglesias *et al.*, 2015).

### **Toma y remisión de muestras de Sangre**

Para la toma de muestra de sangre se utilizarán agujas descartables Hipodérmica 25/12 (cono rosa) o 50 x 20 bien afiladas, tomando la muestra de la vena yugular. La sangre se recolectará en tubos cónicos para centrífuga. Antes de tomar la muestra, se registrará la frecuencia cardiaca, el tubo e identificación del animal en una planilla. Las muestras se tomarán, una previa a la esquila bajo

condiciones de tranquilidad basales, sin ruidos, ni perros, con el menor número de personal y movimiento posible durante un encierro al cual ya están adaptadas y otra inmediatamente de realizada la esquila. Se mantendrán a 5 a 7 °C y se transportarán a la FCV UNLPam dentro de las 4 h posteriores. Se centrifugarán a 3500 xg por 20 min. Se separará el suero y se almacenará en alícuotas a - 20 °C hasta el día del ensayo.

### **Determinación cortisol en sangre**

La determinación de cortisol en suero ovino se realizará en el Laboratorio de Reproducción (FCV-UNLPam). Se realizará un radioinmunoanálisis competitivo empleando un kit comercial compuesto por tubos recubiertos con anticuerpo monoclonal anti-cortisol y trazador de cortisol marcado con I125 (Cortisol RIA kit IM1841, Immunotech s.r.o., Beckman Coulter). La radioactividad se determinará empleando un contador de centelleo gamma (Multi-Crystal Gamma Counter LB 2111 Berthold Bio Technologies). Los costos se financiarán con aportes externos.

De comprobarse que los datos se ajustan a una distribución normal mediante el test de Shapiro-Wilks, se realizará un ANOVA de medidas repetidas, empleando un modelo mixto con variable de efecto fijo el tiempo a la esquila y variable de efecto aleatorio el individuo. Si los datos no se distribuyen normalmente, incluso luego de una transformación normalizante, se recurrirá al test no paramétrico de Friedman para muestra pareadas. Se utilizará el software R y RStudio. Se considerarán diferencias cuando  $P < 0,05$  y tendencias cuando  $0,05 \leq P < 0.01$ .

### **Resistencia de mecha (RM)**

Se determinará utilizando el equipo Agritest. Se seleccionarán 5 mechales de lana sucia y se medirá primero el espesor de cada una de ellas en 3 puntos (punta, medio y base) y a continuación cada mecha será sometida a una tracción, registrándose la fuerza necesaria para romper la misma. Los resultados se expresarán en Newtons/ktex (Elvira; Jacob, 2004). El punto de ruptura será muestreado para determinar cortisol.

### **Crecimiento mensual de fibra**

En la zona adyacente a la toma de muestra de lana para la evaluación del cortisol, se realizarán tinciones en bandas. Chapman y Wheeler (1963) y Mc Cloghry (1997), se demarcará la mecha al ras de la piel mediante una mezcla en proporción 1:1 de tinte capilar permanente libre de amoníaco (Revlon®) con peróxido de hidrógeno al 6% como activante, preparada inmediatamente antes de usar (Sacchero, 2017).

La primera tinción se realizará dentro de los tres días post-esquila (banda 1), la segunda al mes (Banda 2), sobre las mismas mechales o sobre mechales aledañas, de manera que queden delimitadas las fracciones consecutivas separadas por dos bandas que representan el crecimiento mensual (30 días). La maniobra se replicará una vez por mes durante tres meses.

Se extraerán de cada oveja muestras, de aproximadamente 100 g de lana, abarcando las mechales teñidas con tinte.

Sobre las mechales teñidas se medirá el Largo de Mecha promedio (mm), mediante un equipo Agritest Staple Length y mediante regla milimétrica se realizarán las determinaciones de longitud desde la base de la mecha (momento de la toma de muestra) hasta la banda correspondiente.

Las variables de calidad de lana (diámetro medio, largo de mecha y resistencia a la tracción) se analizarán a través de medidas de resumen.

Se utilizará un análisis de correlación entre la detección significativa de cortisol y resistencia a la tracción de la fibra.

### **6.3. CONTRIBUCIÓN al CONOCIMIENTO CIENTÍFICO y/o TECNOLÓGICO y a la RESOLUCIÓN de los PROBLEMAS**

La originalidad de los temas incluidos en este Plan de Trabajo se refleja fundamentalmente en el material a extraer como muestra y la adecuación de una técnica utilizada en la actualidad para la especificación de estrés en pelo en humanos y otras especies como, los caninos, equinos y porcinos, a la especie ovina, determinando el cortisol en lana en correspondencia con escenas generadoras de estrés registradas en una serie de tiempo. El comprobar la factibilidad de utilizar esta técnica para diagnóstico de estrés en lana, contribuirá a la sustentabilidad del bienestar de esta especie, durante un momento crítico de producción como es la esquila, y así contribuir en la determinación de futuras líneas de investigación en relación con la esquila farmacológica.

Con este trabajo además se buscará determinar momentos productivos que generan estrés, a través de una técnica no convencional, que no resulte en desmedro del bienestar del animal, y que evite sesgo por la generación de situaciones de stress por sí mismas al momento de aplicar la toma de muestra, como sucede con la técnica de venopunción. Proporcionará también parámetros de calidad de lana y permitirá relacionar estrés con resistencia de mecha.

Las fibras animales son muy poco estudiadas actualmente debido a los costos que implican por la esquila en sí misma, y a los bajos precios de la lana producida por animales de biotipo carnívoros, que en general pertenecen a sistemas de autoconsumo en manos de pequeños productores, muchas veces en áreas desfavorecidas. Por lo tanto, la demanda de conocimiento es importante tanto a nivel del productor como de la etapa industrial. El programa SUPPRAD, del que forma parte este proyecto, está identificado como un programa de Vinculación Tecnológica, contexto en el cual se desarrollan los proyectos en relación con la industria y el ámbito productivo.

El plan de trabajo de este proyecto, aportará a la formación de recursos humanos a nivel de un posdoctorado, y permitirá la postulación a becas estudiantiles, para alumnos que se encuentren transitando los últimos años de la carrera de Medicina Veterinaria de la FCV-UNLPam, permitiendo formación en un tema de relevancia como es el bienestar animal, para su formación como futuros profesionales y posibilitando complementar el aprendizaje que han recibido a lo largo de su trayectoria académica.

Se logrará una articulación en la docencia, fomentando el intercambio de conocimientos vinculando dentro de la FCV a las cátedras de Biología General, Química Inorgánica y Orgánica, Reproducción animal, y con otras instituciones como la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA) y la Universidad Católica de Córdoba (UCC).

Los integrantes incluidos en este proyecto están vinculados a la docencia en la Facultad de Ciencias Agropecuarias (UCC), Cátedra de Producción de Rumiantes Menores; Facultad de Farmacia y Bioquímica, Clínica I, Universidad de Buenos Aires (UBA) y Facultad de Ciencias Veterinarias (UNLPam). Los ayudantes alumnos de las respectivas cátedras son además colaboradores en las distintas tareas y recibirán a través de seminarios y charlas informales la información que se genera en el ámbito de los trabajos de investigación. Los responsables del proyecto están vinculados al Doctorado en Ciencias Agropecuarias (UCC) en temáticas afines.

Por último se espera contribuir con el sector socio productivo y científico, dado que este trabajo posee como objetivo principal la sustentabilidad productiva en decoro del bienestar animal y la promoción de áreas desfavorecidas, identificando momentos de mejoramiento productivo en base a las cualidades de sustentabilidad que presentan las producciones de rumiantes menores, estableciendo indicadores de bienestar animal y sustentabilidad, identificando descriptores del problema, generando acciones y recomendaciones para evitar la degradación de los recursos naturales, promoviendo el desarrollo rural.

La sostenibilidad es entendida como conformada por la intersección de tres grandes conjuntos: el componente ambiental, el social y el económico, y las áreas desfavorecidas como todas aquellas

regiones que sufren problemas de subdesarrollo debido a sus condiciones agroecológicas desfavorables y otras condiciones como el aislamiento territorial que frena su desarrollo. Los ovinos en general brindan un recurso de arraigo a las familias en el campo, la lana es un recurso natural cuyo estudio de sus características se encuentra relegada a la asistencia técnica eficiente y a la tecnología productiva adecuada, por eso la llegada de la Universidad a ellos con su asistencia, en forma directa o indirecta cumple el rol de ofrecerles oportunidades de obtener conocimiento.

Este proyecto pretende romper la paradoja de que este tipo de producto natural, no accede a capturar los precios diferenciales por ignorancia de su valor y porque no tienen tecnología productiva adecuada. Esta situación paradójica también alcanza a la industria nacional que en buena parte procesa esta fibra y vende sus productos a precios menores por considerarlos de menor calidad y no sujetos a sustentabilidad.

La sostenibilidad a largo plazo de las industrias de las fibras animales, es de gran importancia tanto para las industrias como por los beneficios económicos y sociales que se podrían generar mediante un valor agregado a través de la certificación de buenas prácticas en función al bienestar animal ovino al momento de extracción de fibra.

Además, el conocimiento y la comprensión de las propiedades de las fibras naturales de animales especiales son esenciales para:

- Proporcionar al productor de fibra una comprensión clara de las necesidades de la industria textil.
- La utilización efectiva de la fibra en el procesamiento de las prendas de vestir.
- La producción de textiles deseadas por el mercado y los consumidores.

El desarrollo del proceso se basa cada vez más en la mezcla juiciosa de fibras para la fabricación de hilados, tejido de punto, tejido y otras operaciones en la producción de tejidos acabados.

La producción y la industria se vinculan a través de ese conocimiento con las verdaderas necesidades del consumidor del nicho de alto poder adquisitivo, que así mantiene un precio alto por el producto que beneficia al productor de áreas desfavorecidas.

#### 6.4. CRONOGRAMA ANUAL de ACTIVIDADES

X	Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
<b>Año 1</b>	Puesta a punto técnicas muestreo, búsqueda bibliografía	-		X	X	X							
	Reuniones unificación de criterios UNLPam-UBA-UCC				X			X			X		X
	Selección y caravaneo de animales				X								
	Registro hechos relevantes de stress					X	X	X	X	X	X	X	X
	Medición de longitud de mecha				X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ultrasonografía								X		X		
	Tinciones en bandas (B)											X B1	X B2

	Determinación de cortisol en lana y suero (control no estrés)									X			
	Toma de muestras de lana y sangre (estrés eventos)										X		
<b>Año 2</b>	Tinciones en bandas	X B3										X B1	X B2
	Registro hechos relevantes de stress	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Medición de longitud de mecha	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Toma de muestras de lana (estrés de esquila1 punta mecha)										X		
	Determinación de cortisol en lana (laboratorio).	X	X	X	X	X	X	X	X				
	Medición de Parámetros de calidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Año 3</b>	Tinciones en bandas	X B3											
	Procesamiento de datos.				X	X	X						
	Análisis estadísticos, obtención resultados							X	X	X	X	X	
<b>Año 4</b>	Procesamiento de datos análisis estadístico												
	Confección material científico. Informes			X	X	X				X{+			
	Asistencia a reuniones científicas.						X	X	X	X	X		

## 7. INFRAESTRUCTURA y PRESUPUESTO

### 7.1. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES REQUERIDOS por el PROYECTO YA EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN

Bibliografía, ecógrafo, movilidad.

### 7.2. INFRAESTRUCTURA, EQUIPAMIENTO, SERVICIOS y OTROS BIENES NECESARIOS para el PROYECTO y NO DISPONIBLES en esta FACULTAD

Ofda, fiber densimeter, autoanalizador Cobas e411, Roche Diagnostics, Mannheim, Alemania

### 7.3. JUSTIFICACIÓN de la ADQUISICIÓN o FACTIBILIDAD de ACCESO en CONDICIONES de PRESTAMO o USO de los BIENES NO EXISTENTES en esta INSTITUCIÓN

La directora de este proyecto realiza actividades de investigación en conjunto con el equipo SUPPRAD de la UCC e integra uno de sus proyectos de investigación, por lo cual posee acceso a sus equipamientos y laboratorio. En la actualidad se generó vinculación con integrantes Bioquímica Clínica I, Facultad Farmacia y Bioquímica-UBA, quienes serán los encargados de desarrollar la determinación del cortisol en lana, técnica que ya poseen a punto y cuentan con el equipamiento necesario. El establecimiento donde será llevado a cabo el estudio pertenece a una productora de la zona de Speluzzi, quien puso a disposición del equipo de trabajo de la UNLPam las instalaciones y sus animales.

### 7.4. ESPECIFICAR otras FUENTES de FINANCIACIÓN

### 7.5. PRESUPUESTO ESTIMADO para el PROYECTO PRESENTADO (Total y Anual)

#### Año 1

Kit de cortisol (medición en lana).....	\$ 180.000
Viajes, viáticos equipo trabajo, envío muestras a laboratorio.....	\$ 20.000
Material descartable toma de muestras .....	\$ 10.000
Otros (caravanas para identificación de los animales, tijera esquila) .....	\$ 20.000

#### Año 2

Viajes, viáticos equipo trabajo, envío muestras al laboratorio.....	\$ 15.000
Material descartable toma de muestras .....	\$ 5.000

**Total.....\$ 250.000**

### 8.1. BIBLIOGRAFÍA

- Bain, I. (2020). Estándar Nacional de Bienestar Animal en Ovinos. 43° Congreso Argentino de Producción Animal. En: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/estandar\\_nacional\\_ba\\_ovinos\\_aapa\\_2020\\_170221.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/estandar_nacional_ba_ovinos_aapa_2020_170221.pdf)
- Chapman, R.E., Wheeler, J.L. (1963). Dye-banding: a technique for fleece growth studies. Australian Journal of Science. 1963; 26(2):53 - 54. <http://hdl.handle.net/102.100.100/328780?index=1>
- Elvira, M.G., Jacob, M.H. (2004). Calidad de lana. Importancia de las mediciones objetivas en la Comercialización e Industrialización de la Lana. Ganadería 11. Pp43-46 En: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_ganaderia11\\_lana\\_ovina.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia11_lana_ovina.pdf)
- Fernández Carmona, J., Blas Ferrer, E., Cervera Fras, C., Fernández Martínez, C., Jóver Cerdá, M., Pascual Amorós, J. (2017). Datos sobre conducta y bienestar de animales en granja: Departamento de Ciencia animal. Ed. Universitat Politècnica València. Cap.1. pp.13-24. Ref.: 6033\_02\_01\_01 / ISBN: 978-84-9048-613-9.
- Gow R, Thomson S, Rieder M, Van Uum S, Koren G. An assessment of cortisol analysis in hair and its clinical applications. Forensic Sci Int. 2010 Mar 20;196(1-3):32-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2009.12.040. Epub 2010 Jan 21. PMID: 20096513.
- Frank, E.N. 2001. Descripción y análisis de la segregación de fenotipos de color y tipos de vellón en llamas argentinas. Tesis de doctorado (UBA).

- Ghassemi Nejad, J., Lohakare, J. D., Son, K., Kwon, E.G., West, J.W., Sung, K.I. (2014). Wool cortisol is a better indicator of stress than blood cortisol in ewes exposed to heat stress and water restriction. *Animal*, 8 (1):128–132. Doi: 10.1017/S1751731113001870
- Hick, M.V.H., Frank, E.N., Prieto, A., Ahumada, M. y Castillo, F. 2012. Descripción de la metodología de estructura poblacional. Documento Interno SUPPRAD N° 3 En: [http://www.uccor.edu.ar/portalucc/archivos/File/Agropecuarias/SUPPRAD/Documentos\\_de\\_interes/DESCRIPCION-METODOLOGIA-ESTRUCTURA-POBLACIONAL.pdf](http://www.uccor.edu.ar/portalucc/archivos/File/Agropecuarias/SUPPRAD/Documentos_de_interes/DESCRIPCION-METODOLOGIA-ESTRUCTURA-POBLACIONAL.pdf)
- Gow, R., Thomson, S., Rieder, M., Van Uum, S., Koren, G. (2010). An assessment of cortisol analysis in hair and its clinical applications. *Forensic Sci Int.* 2010 Mar 20;196(1-3):32-7. doi: 10.1016/j.forsciint.2009.12.040. Epub 2010 Jan 21. PMID: 20096513.
- Hargreaves, A.L., Hutson, G.D. (1990). Changes in heart rate, plasma cortisol and haematocrit of sheep during a shearing procedure, *Applied Animal Behaviour Science*, Volume 26, Issues 1–2, Pages 91-101, ISSN 0168-1591, [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90090-Z](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90090-Z).
- Hick, M.V.H. 2015. Caracterización etnozootécnica de poblaciones primarias (criollas) de ovinos, caprinos y camélidos domésticos productores de fibra. Tesis doctoral UCC. 207 p.
- Iglesias, S., Jacobsen, D., Gonzalez, D., Azzara, S., Repetto, E.M., Jamardo, J., Gómez, S.G., Mesch, V., Berg, G., Fabre, B. (2015). Hair cortisol: A new tool for evaluating stress in programs of stress management. *Life Sci.*, 141:188-92. doi: 10.1016/j.lfs.2015.10.006. Epub 2015 Oct 22. PMID: 26454227
- Mc Cloghry, C.E. (1997). Alternative dye banding method for measuring the length growth of wool in sheep. *New Zeland Journal of Agricultural Research*, Vol.40: 569-571
- Martínez, C., Domínguez, J. (2018). Endocrinología de la piel. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, vol. 16, núm. 3, pp. 149-166. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3755/375557570003/html/index.html>
- Odeón, M.M., Cancino, A.K., Garramuño, J., Romera, A. (2020). BIENESTAR ANIMAL EN LA ESQUILA. Repositorio INTA Digital. Repositorio institucional. Biblioteca digital. Presencia N°74
- Paranhos da Costa, M.J.R. (2000). Ambiência na produção de bovinos de corte. In: *Encontro Anual de Etologia*, 18. Florianópolis, Palestras. Sociedade Brasileira de Etologia.
- Sachero, D. (2017). Estudio del crecimiento estacional en lana de Sierras y Mesetas patagónicas de ovejas Merino preñadas mediante la técnica de tinción en bandas y perfiles de diámetro de fibra. Comunicación técnica 732-INTA EEA Bariloche. 8p.
- SENASA. (2022). Normativas bienestar animal. En: [http://www.senasa.gob.ar/informacion/bienestar-animal#:~:text=En%20el%20mundo%2C%20la%20primera,Cruelty%20to%20Animals%20\(RSPCA\)](http://www.senasa.gob.ar/informacion/bienestar-animal#:~:text=En%20el%20mundo%2C%20la%20primera,Cruelty%20to%20Animals%20(RSPCA).).
- Stubbsjøn, S.M., Bohlin, J., Dahl, E., Knappe-Poindecker, M., Fjeldaas, T., Lepschy, M., Palme, R., Langbein, J., Ropstad, E. Assessment of chronic stress in sheep (part I): The use of cortisol and cortisone in hair as non-invasive biological markers, *Small Ruminant Research*, Volume 132, 2015, Pages 25-31, ISSN 0921-4488, <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2015.09.015>.
- Winter, N., Ponce del Valle, M., Vicari, C., Faravelli, M.F., Glauber, C. (2015). Manual de bienestar animal. Un enfoque práctico para el buen manejo de especies domésticas durante su tenencia, producción, concentración, transporte y faena. SENASA. Versión 1. En: [http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/ANIMAL/BOVINOS\\_BUBALIN](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALIN)

[OS/INDUSTRIA/ESTABL IND/BIENESTAR/manual de bienestar animal especies domesticas - senasa - version 1-2015.pdf](#)

- Yang, H.Z., Lan, J., Meng, Y.J., Wan, X.J., Han, D.W. (1998). A preliminary study of steroid reproductive hormones in human hair, J. Steroid Biochem. Mol. Biol. 67. Pp 447–450.