

**Universidad Nacional
Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina Veterinaria**

**Biotecnologías aplicadas a la reproducción de ovinos en la
República del Uruguay**

Modalidad: Pasantía

**Trabajo Final de Graduación para optar por el Grado
Académico de Licenciatura en Medicina Veterinaria**

Natalia Rojas Solano

Campus Presbítero Benjamín Núñez

2012

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR**Biotechnologías aplicadas a la reproducción de ovinos en la República del Uruguay**

Dr. Rafael Vindas Bonilla

Vicedecano Facultad Ciencias de la Salud

Dra. Laura Castro Ramírez

Directora Escuela de Medicina Veterinaria

Dr. Jorge Chacón Calderón

Tutor

Dr. Jorge Gil Laureiro

Co-Tutor/Lector

Dra. Laura Castro Ramírez

Lectora

Fecha

El presente trabajo está dedicado a Dios y a todas esas personas que de una u otra forma colaboraron en todo mi proceso de formación, especialmente mis padres ya que sin su ayuda e incondicional apoyo nunca lo hubiera logrado.

Muchas gracias por ayudarme a cumplir mi sueño

Natalia

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Jorge Chacón por ofrecerme la oportunidad de lograr esta pasantía, por sus consejos y motivación, así como por su tutoría y apoyo.

Al Dr. Jorge Gil, mi mentor por excelencia, gracias por abrirme las puertas a todas las enseñanzas y experiencias en el campo de la reproducción ovina, tradición uruguaya y vida. Por su apasionada dedicación procurando siempre mi aprendizaje. Jujo, todo un ejemplo a seguir. Eterno agradecimiento también a su familia por su recibimiento y trato tan especial.

A los doctores Gabriel Durán, Julio Olivera y Sergio Fierro por brindarme sus conocimientos y experiencia sobre reproducción ovina, y a sus familias por abrirme la puerta de sus hogares.

A la Universidad de la República de Uruguay, por brindarme la oportunidad de completar esta experiencia, hospedarme y permitirme la participación en cursos y laboratorios de la Facultad de Medicina Veterinaria.

Al personal del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL) y a la Universidad del Trabajo de Uruguay (UTU) por su especial atención y dedicación durante las actividades realizadas en esta pasantía.

A mis compañeros del pabellón 6 en la Estación Experimental Mario Cassinoni: Nelson, Maelle, Mariana, Cintia, Juan Pablo, Javier, Wilder, Felipe, María José y Franciele por su compañía y apoyo durante mis 4 meses de pasantía.

RESUMEN

El presente trabajo, describe diversas técnicas de biotecnología aplicadas a la reproducción ovina en diferentes regiones de la República Oriental del Uruguay durante el periodo de entrenamiento ejecutado por la estudiante Srta. Natalia Rojas Solano del 15 de marzo del 2011 al 15 de junio del 2011. La pasantía, gestionada por medio del Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada de la Escuela de Medicina Veterinaria-Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica (UNA), fue realizada bajo la tutela de los profesores del Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios, Área de Teriogenología y Producción Ovina de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de la República del Uruguay (UdelaR).

La pasante logró participar de manera activa y adquirir experiencia teórico-práctica en distintas técnicas de biotecnología, tales como colecta, evaluación, procesamiento y conservación de semen (53 machos), inseminación artificial (630 cervicales, 104 intrauterinas), súper ovulación y sincronización de celo (676 hembras), transferencia de embriones (548 embriones), diagnóstico e interpretación de hallazgos al examen ecográfico del aparato reproductor (638 trans rectales y 776 trans abdominales), entre otros. Dichas actividades permitieron a la candidata obtener experiencia en el manejo de equipo especializado utilizado en el diagnóstico y aplicación de dichas técnicas, tales como la ecografía trans abdominal y rectal en tiempo real, así como laparoscopia. Asimismo, las técnicas empleadas permitieron conocer el uso y administración correcta de protocolos hormonales utilizados para súper ovular y sincronizar el celo en ovinos. Entre los productos

utilizados para este fin se encuentran los análogos sintéticos de progesterona y $\text{PGF}_2\alpha$, además de FSH combinado con eCG o GnRH para la súper ovulación.

Durante la pasantía, se trabajó con 5100 animales tanto hembras como machos de las razas Corriedale, Merino Australiano, Merino Dohne, Poll Dorset, Finnish Landrace, Texel, Dorper, Hampshire y cruza, utilizados en prácticas y experimentos a campo, lo cual permitió además conocer varios sistemas de producción y explotación ovina.

Con el fin de estudiar a profundidad varios de estos procedimientos, se describe a continuación la metodología y aplicación de técnicas como la evaluación reproductiva de machos y hembras, conservación de semen, súper ovulación, colecta, transferencia y preservación de embriones. Se espera que el presente trabajo contribuya con información para la utilización futura de dichas técnicas en Costa Rica, favoreciendo el incremento productivo en esta actividad pecuaria.

ABSTRACT

This report describes various biotechnology techniques applied to ovine reproduction in different regions of the República Oriental del Uruguay during the internship accomplished by the student Natalia Rojas Solano from March 15, 2011 to June 15, 2011. The training was coordinated by the Research Program in Applied Animal Andrology from the section of Andrology at the Veterinary Medicine School-Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica (UNA), and was conducted under guidance of docents from the Department of Herd Health Management, sections of Theriogenology and Ovine Production from the Faculty of Veterinary Medicine at the Universidad de la República del Uruguay (UdelaR).

The intern was able to actively participate and get theoretical and practical experience in different techniques of sheep reproductive biotechnologies such as sampling, evaluation, processing and preservation of semen (53 rams), artificial insemination (630 cervical, 104 intrauterine), super ovulation, estrus synchronization (676 ewes), embryo transfer (548 embryos), assessment, diagnosis and interpretation of ultrasound findings from the reproductive tract examination (638 trans rectal and 776 trans abdominal), among others. Further, these activities allowed the candidate to get skills in the diagnosis and management of specialized equipment used in the application of these techniques, such as trans abdominal and trans rectal real time ultrasound and laparoscope. Also, the practical work allowed the use and proper administration of different hormone protocols used in estrus synchronization and super ovulation in sheep. Some of the products used for this purpose

were the synthetic analogues of progesterone and $\text{PGF}_{2\alpha}$ besides FSH with eCG or FSH with GnRH for multiple ovulation.

During the internship, 5100 animals (including females and males) from Corriedale, Merino Australiano, Merino Dohne, Poll Dorset, Finnish Landrace, Texel, Dorper, Hampshire and crossbreeds genotypes were used in various practices and field experiments. The training also allowed the candidate knowing several sheep production systems.

In order to investigate in deep and emphasize the use of those biotechnology procedures, this report describes the methodological approach and application of techniques such as male and female reproductive evaluation, semen preservation, super ovulation, collection, transfer and preservation of embryos. It is expected to contribute with the use of these techniques in Costa Rica, thereby improving the reproductive and productive efficiency of this livestock activity.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Justificación	3
1.3 Objetivos	4
<i>1.3.1 Objetivo General</i>	4
<i>1.3.2 Objetivos específicos</i>	4
2. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1 Lugar y periodo de la pasantía	6
2.2 Animales utilizados	8
2.3 Técnicas de biotecnología reproductiva realizadas	8
<i>2.3.1 Examen aptitud reproductiva del macho</i>	8
<u>2.3.1.1 Examen físico</u>	9
<u>2.3.1.2 Aptitud funcional</u>	12
<u>2.3.1.3 Colecta de semen y evaluación del espermiograma</u>	12
<i>2.3.2 Procesamiento de semen para la IA</i>	15

<u>2.3.2.1 Cálculo de dosis y dilución de semen</u>	15
<u>2.3.2.2 Semen fresco, enfriado o refrigerado</u>	17
<u>2.3.2.3 Congelación de semen</u>	18
2.3.3 <i>Examen de aptitud reproductiva de la hembra</i>	19
2.3.4 <i>Sincronización de celo y súper ovulación</i>	20
2.3.5 <i>Inseminación artificial</i>	23
<u>2.3.5.1 Inseminación artificial cervical</u>	23
<u>2.3.5.2 Inseminación artificial intrauterina</u>	25
2.3.6 <i>Transferencia de embriones</i>	26
<u>2.3.6.1 Colecta de embriones</u>	26
<u>2.3.6.2 Manejo de las donantes</u>	27
<u>2.3.6.3 Clasificación de embriones</u>	29
<u>2.3.6.4 Uso de embriones congelados</u>	30
<u>2.3.6.5 Manejo de las receptoras</u>	31
2.3.7 <i>Congelamiento de embriones</i>	33
2.3.8 <i>Diagnóstico de gestación y medición de tasa ovulatoria</i>	36
<u>2.3.8.1 Ultrasonografía abdominal</u>	37
<u>2.3.8.2 Ultrasonografía trans rectal</u>	37
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
3.1 Examen de aptitud reproductiva del macho	39
3.2 Congelamiento de semen	42
3.3 Examen de aptitud reproductiva de la hembra	42
3.4 Sincronización hormonal y súper ovulación	43
3.5 Inseminación Artificial	45
3.6 Transferencia de embriones	46

<i>3.6.1 Resultados de embriones frescos</i>	46
<u>3.6.1.1 Estación Experimental Glencoe (INIA)</u>	46
<u>3.6.1.2 Establecimiento La Pastoral</u>	47
<i>3.6.2 Resultados de embriones congelados</i>	48
<u>3.6.2.1 Establecimiento La Pastoral</u>	48
<u>3.6.2.2 Establecimiento La Lolita</u>	48
<u>3.6.2.3 Establecimiento Tres Marías</u>	48
3.7 Ecografía	49
3.8 Otras actividades	49
4. CONCLUSIONES	51
5. RECOMENDACIONES	52
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
7. ANEXOS	59
7.1 Carta de solicitud de pasantía por el Dr. Jorge Chacón	59
7.2 Carta de aceptación de pasantía por el Dr. Jorge Gil	61
7.3 Resumen de la bitácora	63
7.4 Carta de validación de trabajo realizado en la pasantía	71
7.5 Cronograma del XV Congreso Latinoamericano de Buiatría	73
7.6 Certificado de participación en el XV Congreso de Buiatría	77
7.7 Protocolos de descongelamiento de embriones según la casa comercial	78

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Protocolo hormonal para súper ovular donantes con FSH+eCG o FSH+GnRH, y para sincronizar las receptoras.....	22
Cuadro 2. Resultados de embriones (E) colectados, confirmación de preñez y supervivencia embrionaria (%SE) de donantes Merino Australiano y Merino Dohne sometidas a protocolos de súper ovulación con FSH+GnRH o FSH+eCG.....	44
Cuadro 3. Resultados de TE estación experimental INIA Glencoe.....	47

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa departamental de la República del Uruguay.....	7
Figura 2. Vagina Artificial para ovinos.....	13
Figura 3. Limpieza prepucial en el carnero previo a la colecta de semen.....	13
Figura 4. Evaluación macroscópica del semen.....	15
Figura 5. Agregando diluyente.....	17
Figura 6. Corte de pezón por esquila.....	20
Figura 7. Lesión granulomatosa y amputación 3 ^{ra} falange por Pietín.....	20
Figura 8. Vaginoscopio y pistola de inseminación.....	24
Figura 9. Sujeción de la oveja e IA cervical.....	24
Figura 10. Inseminación artificial intrauterina por medio de laparoscopia.....	26
Figura 11. Aplicación del medio flushing para el lavado y colecta de embriones de los cuernos uterinos.....	29
Figura 12. Búsqueda de embriones al estereoscopio mediante un disco petri.....	30
Figura 13. Embrión recuperado en fase de mórula.....	30
Figura 14. Vista laparoscópica de un ovario de receptora conteniendo un cuerpo lúteo.....	32
Figura 15. Implantando embriones en el cuerno uterino de una oveja receptora.....	33
Figura 16. Pasando embriones al preparado Etilenglicol-Sacarosa.....	34

Figura 17. Identificación de pajuelas con embriones.....	34
Figura 18. Pajuela lista para cargar embriones ajustada a una jeringa.....	35
Figura 19. Modelo de carga de pajuela con embriones y medios.....	35
Figura 20. Inducción de la cristalización (seeding) durante el congelamiento de embriones en una máquina programable.....	36
Figura 21. Ultrasonido trans abdominal.....	37
Figura 22. Sujeción de a hembra en una prensa durante la medición de tasa ovulatoria por ultrasonografía trans rectal.....	38
Figura 23. Transductor rígido 7.5Mhz.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

FAO: Organización para la Agricultura y la Alimentación

INAC: Instituto Nacional de Carne

INIA: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

UTU: Universidad del Trabajo de Uruguay

SUL: Secretariado Uruguayo de Lanas

UdelaR: Universidad de la República de Uruguay

EOG: Examen Objetivo General

EOP: Examen Objetivo Particular

CE: Circunferencia Escrotal

VA: Vagina Artificial

IA: Inseminación Artificial

IATF: Inseminación Artificial a Tiempo Fijo

IAUT: Inseminación Artificial Intra Uterina

CL: Cuerpo Lúteo

GnRH: Hormona liberadora de gonadotropinas

FSH: Hormona Folículo Estimulante

LH: Hormona Luteinizante

CIDR: Control Interno de Liberación de Droga

eCG: Gonadotropina Coriónica Equina

TE: Transferencia de Embriones

SE: Supervivencia Embrionaria

PGF₂α: Prostaglandina F₂ alfa

PBS: Solución Buffer Fosfato

IM: Intramuscular

IV: Intravenoso

SC: Subcutáneo

US: Ultrasonido

spz: espermatozoides

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

A pesar de la poca información que rodea su domesticación y clasificación, se sabe que la cría ovina comenzó después de la conquista y colonización del hemisferio oeste hasta Australia, Nueva Zelanda y la Unión Sudafricana, hasta extenderse en la actualidad por todo el mundo constituyéndose en un aporte importante al sistema productivo pecuario y de subsistencia de miles de familias (Ensminger, 1973).

La población mundial de ovejas para el año 2009 se calculó en 1077 millones (Alexander, 2010), las cuales según las estadísticas de la Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO) aportan el 9% y 2% de la carne y leche respectivamente a nivel mundial, así como más de 2.565.000 toneladas de lana (FAO, 2011).

Los precios favorables de la lana y los corderos, y las condiciones satisfactorias de clima y pastoreo son idóneos para la adaptación de esta especie en países como Nueva Zelanda, Australia, Uruguay, Argentina, Brasil y Perú, los cuales poseen importantes hatos ovinos. Sin duda, la región de animales más refinados y una de las mejores del mundo es el área del Río de la Plata en Argentina y Uruguay, donde los ovinos pastorean junto al ganado vacuno en las suculentas pasturas de la región pampeana (Palmer, 2009).

La población ovina en los cuatro países del Mercosur (Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay) es de 55 millones de ovinos, lo cual representa el 64% y 5% del hato

Suramericano y mundial respectivamente. Asimismo, Perú, Bolivia y Chile poseen considerables poblaciones ovinas con 13.0, 8.0 y 4.0 millones respectivamente (Mueller, 2004).

Las características de la producción pecuaria del Uruguay, de baja contaminación ambiental, con sistemas de producción pastoriles extensivos y una adecuada condición sanitaria (libre de aftosa con vacunación y con riesgo mínimo de scrapie, entre otras), constituyen claras ventajas a explotar en mercados que privilegian la salud y seguridad alimentaria. Estas condiciones representan para este país una importante oportunidad para todo el complejo agroindustrial, que enfrenta un panorama general de demanda externa creciente por productos de calidad, lo cual provoca que esta actividad sea uno de los rubros de mayor importancia para su economía (Hodgson, 2002). Según cifras del Instituto Nacional de Carne (INAC) en Uruguay, en los años 2005-2006 la faena ovina aumentó un 49% respecto a los años anteriores, siendo los corderos la categoría de mayor crecimiento (117%) seguida por los borregos (58%) y ovejas (48%) (Muñoz, 2007).

En Costa Rica, el ganado ovino ha venido adquiriendo importancia progresiva debido al mayor valor nutricional de su carne comparada con la carne bovina y al hecho de que su explotación requiere de un menor espacio físico y requerimientos de alimento por animal al día, lo cual facilita su manejo (Araya, 2007). Esta explotación, dirigida exclusivamente a la producción de carne de cordero, está basada en razas tropicales o de pelo como la Pelibuey y la Barbados, aunque es notoria la introducción de razas europeas como la Kathadin (Maroto, 2009). Para el período 2002-2003, la producción de carne de

cordero mostró un aumento del 56% a nivel de mataderos locales (Ramírez, 2004), y un incremento del 25% en la importación de diferentes cortes de esta especie entre 1999 y 2003 (Mena, 2004). Para el año 2009, la FAO reporta que Costa Rica produjo 12 toneladas de carne ovina, no obstante, aun no produce leche ni lana (FAO, 2011).

Con el fin de lograr un incremento en la eficiencia productiva de esta especie en Costa Rica, los productores necesitan disponer de técnicas reproductivas que faciliten y aceleren su mejora genética, incluyendo programas de control del estro, inseminación artificial y transferencia de embriones. Para ello se requieren registros reproductivos, controles sanitarios e implementar prácticas de manejo nutricionales acorde con el medio (Evans y Maxwell, 1990; Rao, 1997; Grazul, 2005; Snowden, 2007). No obstante lo anterior, una gran limitante para la consecución de estos objetivos en nuestro país ha sido la escasez de políticas de investigación y fomento agropecuario, lo cual ha provocado que los índices de productividad en esta especie estén muy lejanos de los logrados en países líderes en esta área (Vélez, 1993).

1.2 Justificación

El avance productivo de los hatos ovinos depende de la eficiencia y calidad de los planes de mejoramiento genético aplicados por los productores. Con la implementación de una serie de biotecnologías y una correcta evaluación genética de reproductores, el productor puede contar con herramientas que le permitan ser más eficiente en su trabajo de selección y así lograr el progreso deseado (Mueller, 2004; Nell, 2006).

En Costa Rica, a pesar del aumento en los últimos años de los hatos dedicados a producción de ovinos, existen pocos estudios relacionados con metodologías para incrementar la eficiencia reproductiva. Araya (2007) realizó un estudio de sincronización de celo evaluando la efectividad del acetato de melengestrol y el acetato de fluorogestona en el cual no encontró diferencia significativa en la respuesta entre grupos tratados. Por otro lado, Benavides (2010) reportó la primera inseminación intrauterina del país, obteniendo tasas de preñez y parición del 32% y 29% respectivamente. Es por ello que es necesario incrementar la investigación en esta área, como una forma de buscar herramientas que permitan mejorar los índices reproductivos y por ende, la eficiencia productiva de esta especie en nuestro país.

1.3 Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Adquirir experiencia y destreza en la realización de las técnicas de biotecnología aplicadas a la reproducción de ovinos, tanto en machos como hembras.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Reconocer las características que requiere un hato ovino para la elección y aplicación de técnicas reproductivas.
- b. Entrenarse en el uso adecuado de medicamentos hormonales para establecer protocolos reproductivos en ovinos.

- c. Familiarizarse en el uso de equipo especializado (ecógrafo y laparoscopia) utilizados en el manejo reproductivo en ovinos.
- d. Realizar correctamente la evaluación de aptitud reproductiva del macho ovino enfatizando en sus características deseables para su selección como semental.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Lugar y periodo de la pasantía

La pasantía se realizó en la República de Uruguay en el periodo del 15 de marzo al 15 de junio del 2011, época que es parte del otoño y en la cual se lleva a cabo la estación reproductiva de ovinos en Uruguay. Además fue realizada gracias a la solicitud directa del Dr. Jorge Chacón Calderón coordinador del Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada (PIAAA, código 054523) de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, con el Dr. Jorge Gil Laureiro, docente e investigador del área de Teriogenología de la Facultad de Veterinaria, Universidad de la República del Uruguay (Anexos 1 y 2).

La tutoría del trabajo en el Uruguay estuvo bajo la supervisión de los doctores Jorge Gil Laureiro MSc., PhD y además contó con la participación de los doctores Julio Olivera MSc., PhD, Sergio Fierro MSc., y Gabriel Durán. El Dr. Jorge Chacón Calderón fungió en Costa Rica como tutor de la pasante existiendo durante la pasantía una constante comunicación entre las partes, que permitió colaborar con el desarrollo de la misma y verificar el cumplimiento de sus objetivos.

Las labores se llevaron a cabo en los Departamentos de Artigas, Salto, Paysandú, Flores, Montevideo, Durazno, Maldonado, Tacuarembó, Colonia, Cerro Largo, Florida y San José (Figura 1), tanto en estancias de propiedad particular como en Estaciones

Experimentales del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) de la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU), del Secretariado Uruguayo de Lanas (SUL) y de la Universidad de la República del Uruguay (UdelaR) (Anexos 3 y 4).



Figura 1. Mapa departamental de la República del Uruguay.

La pasante recibió clases y laboratorios del curso Producción de Rumiantes I con énfasis en producción de ovinos, curso que es parte de cuarto año de carrera de Ciencias Veterinarias.

Adicionalmente, asistió al XV Congreso Latinoamericano de Buiatría realizado en Paysandú-Uruguay del 8 al 10 de junio del 2011, en donde se expusieron temas de interés incluyendo un simposio de un día completo sobre producción ovina (Anexos 5 y 6).

2.2 Animales utilizados

Se trabajó con 5100 animales todos en edad reproductiva de las razas Corriedale, Merino Australiano, Merino Dohne, Poll Dorset, Finnish Landrace, Texel, Dorper, Hampshire y cruza. Las hembras tenían edades en el rango de 1-4 años mientras que los carneros desde 1 hasta 6 años.

2.3 Técnicas de biotecnología reproductiva realizadas

2.3.1 Examen de aptitud reproductiva del macho

La evaluación de la fertilidad potencial del carnero se realizó al momento de seleccionar los reproductores para su primera temporada de monta así como 60 días previos a ésta en machos adultos. Asimismo se recomendó otro control de los carneros durante la temporada de servicio y finalizada la estación reproductiva (otoño) con el fin de descartar animales que no iban a ser aptos para un próximo servicio. Esta evaluación debió incluir los exámenes sanitarios. Lo anterior se hizo con el fin de evitar cuantiosas pérdidas económicas ocasionadas por la presencia de sementales cuyo potencial reproductivo se ve afectado antes o durante la época de monta. El examen debió constatar la aptitud física mediante un Examen Objetivo General (EOG) e incluir una evaluación exhaustiva del aparato reproductor mediante un Examen Objetivo Particular (EOP). Además debió evaluar la habilidad de monta y la capacidad de servicio, finalizando con la evaluación del espermiograma.

El examen inició con una revisión colectiva de carneros de edad similar, prestando atención a los aspectos dinámicos de aparato locomotor y conformación (aplomos correctos). Luego siguió la inspección individual la cual se explica a continuación:

2.3.1.1 Examen físico

El EOG consistió en la evaluación de los siguientes aspectos:

- a) Anamnesis: se habló con el dueño o encargado del establecimiento determinando la identificación del carnero y aspectos como la edad, problemas observados y el estado sanitario. El macho debía estar libre de brucelosis diagnosticada por serología.
- b) Cabeza: se evaluó con los sementales sentados sobre sus cuartos posteriores, erguidos y con la cabeza levemente levantada para confirmar la ausencia de lesiones y/o miasis.
- c) Nariz: se revisó la presencia de secreciones comunes por parásitos (*Oestrus ovis*).
- d) Ojos: defectos como el entropión o ectropión (inversión o eversión palpebral) fueron motivo de descarte. Enfermedades contagiosas como queratoconjuntivitis fueron sometidas a terapia.
- e) Seguidamente se revisaron los ganglios linfáticos superficiales, comenzando de craneal a caudal. Se palparon los ganglios submaxilares y parotídeos, los pre-escapulares y los pre-crurales o pre-femorales. Esto por cuanto se debe tener presente que las vacunaciones pueden producir un aumento temporal en el tamaño y consistencia de los ganglios linfáticos regionales.
- f) Boca: la presencia de restos de alimentos en las comisuras labiales sugieren problemas de conformación dentaria o de deglución causando la retención de forraje

en la zona. Problemas como braquignatismo o prognatismo fueron motivo de descarte.

- g) Condición corporal: su estimación se realizó por palpación en la zona lumbar del ovino en pie, detectándose el grado de recubrimiento de grasa y músculo de los huesos de la zona. Su puntuación es de 0 a 5 (Russel et al, 1969), siendo 0 un animal emaciado y 5 obeso. Se recomienda que el carnero tenga una condición de 4 antes de iniciar la temporada de servicios.
- h) Piel y cobertura lanar: se buscaron ectoparásitos (piojos, sarna) abriendo la lana en 10 lugares diferentes del cuerpo. El carnero debe esquilarse antes del verano para evitar el estrés calórico, procurando que dos meses previos a la encarnerada no tenga más de 6 cm de vellón para favorecer la termorregulación. Luego se examinó el pecho en busca de llagas o escaras de decúbito comunes en animales que pasan periodos prolongados de postración, sumado a humedad excesiva o pisos duros.
- i) Conformación y funcionalidad del sistema locomotor: se evaluaron la posición de la columna y miembros anteriores y posteriores, tanto en pie como en movimiento. La revisión de las patas debe poner especial atención en la detección de Pietín (afección podal producida por la asociación de bacterias como *Fusobacterium Necrophorum* y *Dichelobacter Nodosus*) en la cual el macho es el principal portador. Cualquier alteración en el sistema locomotor estará asociado con una reducida habilidad para la monta en el carnero.

El EOP incluyó la evaluación completa de los órganos reproductivos:

- a) Prepucio: se revisó la posible presencia de lesiones accidentales como cortes por esquila, así como llagas prepuciales que ocurren cuando se humedece la lana con

orina la cual irrita la piel y mucosa prepucial causando la lesión edematosa que predispone a fimosis.

- b) Pene: se extrajo manualmente, luego se observó durante la colecta de semen, evaluando que no tenga problemas de infantilismo, o lesiones (corte de esquila, úlceras, heridas, verrugas, etc.), así como la integridad del apéndice vermiforme (posible predisposición a urolitiasis).
- c) Escroto: se revisó el estado de su piel y la presencia de ectoparásitos (sarna chorióptica) o heridas, para esto se aconseja que la lana no tenga más de 1 cm de longitud. Se evaluó el libre desplazamiento de los testículos los cuales no deben tener adherencias y la presencia de líquido (hidrocele).
- d) Circunferencia Escrotal (CE): debe respetarse un mínimo que depende de la edad, raza, peso, nutrición y época de evaluación del carnero (Fernández, 1995). Al igual que otras especies, esta variable está altamente correlacionada con aspectos cualitativos y cuantitativos del eyaculado, así como con la fertilidad del carnero y la de su descendencia.
- e) Testículos: deben ser simétricos de libre desplazamiento, evaluando su forma y consistencia fibro-elástica la cual se clasifica en suave, normal o dura.
- f) Epidídimos: se evaluó en todo su trayecto (cabeza, cuerpo y cola) a fin de compararlos en su simetría y consistencia, evaluando además el grado de llenado de la cola y posibles adherencias o dilataciones anormales.

2.3.1.2 Aptitud funcional

La habilidad de monta determinó la destreza física y el libido del carnero para completar un servicio, generalmente fue evaluada durante la colecta de semen con vagina

artificial (VA). Un carnero normal, debe ser capaz de reconocer una hembra en celo, mostrar deseo (lÍbido) y llevar a cabo un ascenso (monta), abrazo y penetración completa que termine con un golpe de riñón el cual debe producir un eyaculado. En relación a la capacidad de servicio, esta determina el número de montas que puede realizar un carnero por unidad de tiempo, siendo deseable que los machos utilizados posean una capacidad de servicio alta con el fin de obtener 2 ó hasta 3 eyaculados en el menor tiempo posible para obtener una mayor cantidad de dosis de semen.

2.3.1.3 Colecta de semen y evaluación del espermiograma

La colecta de semen en el carnero se prefirió realizarla con VA (técnica utilizada durante la pasantía) (Figura 2), aunque también es factible por electro eyaculación (Evans & Maxwell, 1990). La extracción con VA necesitó en general de un entrenamiento del carnero, facilitada por una rampa para saltos (Figura 3) (no es imprescindible) o cepo, y una hembra en sujeción (o en celo al inicio del entrenamiento). Se debe tener un ambiente tranquilo y de bajo estrés para evitar distraer al carnero. Se puede recurrir a estÍmulos como la competencia entre machos o la aplicación de residuos de semen de otros carneros en el perineo de la oveja.

La VA se preparó llenándola con agua (2/3 partes de su volumen) a una temperatura entre 40-45°C. El volumen restante de la vagina queda con aire a presión, siendo estos estÍmulos los que producen la eyaculación (temperatura y presión). Posteriormente se colocó la copa o bolsa de colecta en el extremo de la vagina, con una protección externa que evito el shock térmico de la muestra. El uso de bolsas plÁsticas es preferible a las copas

de vidrio, ya que en estas últimas es más común la formación de humedad condensada (Gil, 2011).

Una vez lista la VA se permitió que el macho se aproximara a la hembra y se excitara, mientras se limpió la zona del prepucio con toallas descartables para disminuir el riesgo de contaminación durante la colecta (Figura 3).

Una vez que el macho monta, se desvió el pene erecto desde la base del prepucio, presentándolo a la vagina artificial de modo que apenas toque el glande. En este momento el carnero debe ser capaz de penetrar la vagina y dar el golpe de riñón, el cual es signo de eyaculación.



Figura 2. Vagina Artificial para ovinos.



Figura 3. Limpieza prepucial en el carnero previo a la colecta de semen.

Una vez obtenido el eyaculado, el operador retiró la bolsa con el semen e inició la evaluación macroscópica de este, que consistió en establecer el color, el cual puede ser claro, blanco ó cremoso, además se determinó la densidad ó aspecto en un rango de 1-5, siendo 1 acuoso, 3 lechoso y 5 cremoso. Así como la motilidad en masa a simple vista la cual evaluó en una escala de 1 a 5 la formación de ondas de turbulencia en el eyaculado (Figura 4). Posteriormente se descargó el eyaculado en un tubo graduado precalentado en baño de agua a 35°C y se registró su volumen siendo el rango normal de 1 a 1,5cc (Fernández, 2008). Se tuvo el cuidado de evitar cambios de temperatura y el contacto directo con la luz del sol el cual puede afectar la sobrevivencia de los espermatozoides. Posteriormente, se procedió a evaluar los siguientes 3 aspectos al microscopio:

- Motilidad en masa: consistió en colocar una gota de semen en un portaobjetos a 38°C, se observó el borde de la gota (sin cubreobjetos) al microscopio a una magnificación de 40x. Ésta variable está compuesta por tres factores: motilidad individual, vigor de los espermatozoides y concentración del eyaculado. Cuando los tres factores son satisfactorios, se produce un efecto conocido como “cardumen” el cual consiste en ondas o remolinos que se califican en una escala de 1-5.

- Concentración espermática: se determina objetivamente con una cámara de Neubauer o por fotometría. Para éste último, se diluyó el semen en formol citrato (2.8% p/v de citrato de sodio dihidratado, 4% v/v de formalina) a una tasa de 1:100 v/v. Se consideró como normal en carneros sexualmente maduros concentraciones $\geq 2500 \times 10^6$ de espermatozoides por mililitro (spz/ml) (Gil et al, 2000).

- Morfología espermática: de la misma muestra de semen fijada para evaluar la concentración, se colocó una pequeña gota en un portaobjetos cubierta con un cubreobjetos

y se observó al microscopio de contraste de fase (1000x) contando al menos 200 espermatozoides. Se registran defectos de cabeza, pieza media y cola, así como la presencia de gota citoplasmática y células extrañas (epiteliales o inflamatorias). También se pueden realizar frotis los cuales se tiñen con eosina-nigrosina, aunque su capacidad para determinar algunos defectos (i.e. acrosoma, alteraciones nucleares, etc.) es limitada.



Figura 4. Evaluación macroscópica del semen.

2.3.2 Procesamiento de semen para la inseminación artificial

Para que un eyaculado sea apto para su procesamiento, este debió tener parámetros adecuados como un color blanco cremoso, un volumen de 1 a 1,5ml, una concentración de $2500-7000 \times 10^6$ spz/ml y una motilidad masal y densidad mínimas de grado 3; además fue permitido un porcentaje de defectos no mayor de un 20% al espermiograma para la inseminación artificial (IA) (Aisen, 2004).

2.3.2.1. Cálculo de dosis y dilución del semen

El número de espermatozoides requeridos para una dosis de IA por oveja dependió de la técnica de inseminación a utilizar, ya fuera cervical o intrauterina (IAIU) y del

procesamiento del semen (fresco, refrigerado o congelado). Para IA cervical con semen fresco, enfriado (15°C) o refrigerado (5°C), se recomiendan dosis de 100-150x10⁶ de espermatozoides viables (Olivera et al, 2011a), mientras que para la IAIU con semen fresco se necesita 40-80x10⁶, y 80-100x10⁶ para semen congelado (Evans & Maxwell, 1990).

Para calcular las dosis de inseminación que es posible obtener de un eyaculado, según la técnica a utilizar, se realizaron los siguientes cálculos:

$$\frac{\text{Volumen del eyaculado (ml)} \times \text{concentración espermática (mill spz/ml)}}{\text{Millones de espermatozoides a utilizar según técnica}}: \# \text{ de dosis}$$

Ejemplo para calcular el número de dosis a utilizar en IA cervical: un eyaculado de 0.75cc con una concentración de 3800 millones de espermatozoides totales (y viabilidad de 80-90%), sería

$$\frac{0.75 \text{ ml} \times 3800 \text{ mill /ml}}{120 \text{ mill/dosis}} = 23,75 \text{ dosis}$$

Luego de determinar la cantidad de dosis, se multiplica por el volumen de cada dosis a producir (i.e.: 0.25 si fueran pajuelas finas). Siguiendo el mismo ejemplo y si se piensa envasarlas en pajuelas de 0.25ml, entonces:

$$23,75 \text{ dosis} \times 0,25\text{ml} = 5,9\text{ml}$$

Donde 0.75ml corresponden a semen y 5.18ml a diluyente que se debe agregar.

2.3.2.2. Semen fresco, enfriado o refrigerado

Según se requiera, el semen fresco se puede diluir en una proporción 1:1 (v/v) para su uso inmediato (hasta 3 horas posterior a su colecta). Si el tiempo de uso no es muy extenso se recomienda su manejo a temperatura ambiente (18-20°C). Si el tiempo de su utilización fuera mayor (6-12 horas entre colecta e IA), se recomienda enfriarlo a 15°C previa adición de un diluyente. Dentro de los diferentes diluyentes, uno de los más comunes es a base a leche descremada con antibióticos (100.000 UI de penicilina sódica + 100 mg de sulfato de estreptomicina cada 100cc de leche descremada UHT) (Gil et al, 2011; Olivera et al, 2011a). La refrigeración a 5°C permite su utilización hasta por 24 a 48 horas post dilución, para lo cual conviene incrementar la tasa de dilución semen/diluyente ya sea de 1:4 hasta 1:8. Estos protocolos son aptos para su uso por vía cervical o intrauterina.

El diluyente se agregó en forma lenta y paulatina por las paredes del tubo homogeneizando continuamente hasta una dilución de 1:1 (v/v). Luego de 5-10 minutos, se adicionó el volumen de diluyente restante para el ajuste final del volumen total (Figura 5).



Figura 5. Agregando el diluyente.

2.3.2.3. Congelación de semen

La utilización de semen congelado se recomienda en la IAIU, ya que este se deposita directamente en el útero logrando mejores índices reproductivos que por la vía cervical. Las pajuelas de semen congelado por lo general provienen de carneros genéticamente valiosos por lo que se busca tener adecuados índices de fertilidad.

a) Preparación del diluyente:

Aunque diseñado para el semen de toro, un diluyente muy utilizado en la congelación de semen de carnero es el Tryladil® (Minitube®, Tiefenbach, Alemania), cuya base es el Tris (hidroximetil aminometano). En su preparación, cada parte del diluyente concentrado se combinó con 3 partes de agua bi-destilada y una parte de yema de huevo (agente protector de membranas celulares). Una vez preparado, el diluyente se mantuvo a 32°C. Para el procesamiento del semen se tomaron de 2 a 4 eyaculados, los cuales se fueron juntando en un pool a medida que son evaluados.

b) Adición del diluyente:

Se agregó al semen lentamente por las paredes del tubo y en etapas hasta lograr una concentración espermática final de 80-100 millones de espermatozoides (si fuera para IAIU con semen congelado) por dosis. Es recomendable hacer una dilución de 1:1 (v/v) en 3 etapas, y esperar de 15-20 minutos para luego continuar con el volumen remanente. En semen de carnero, el 1° volumen de diluyente agregado no debe superar 1/3 del volumen de semen (ej: a 1.2cc de semen se le puede agregar 0.4cc de diluyente, y luego de 5 a 10 minutos continuar agregando el 2° volumen de 0.4 y así el 3° volumen de 0.4).

c) Llenado y congelado de las pajuelas:

El llenado de las pajuelas se realiza manualmente o con una máquina de envasar con vacío (Minitube®). La máquina de envasar, utilizada en la pasantía, sella las pajuelas con bolitas metálicas o plásticas, mientras en el método manual se usa alcohol polivinílico como sellador.

Una vez que las pajuelas estaban preparadas, se enfriaron paulatinamente hasta 5°C en la refrigeradora por 4 horas mínimo. Este proceso se conoce como estabilización o equilibración. Una vez cumplido este periodo, las pajillas se colocaron en una rampa de congelación, la cual se introduce en una hielera con nitrógeno líquido teniendo el cuidado de dejar 4-6cm de distancia entre este y las pajillas. Allí se dejan por 10 minutos en vapor de nitrógeno hasta congelarse, seguidamente fueron sumergidas en nitrógeno líquido, quedando listas para almacenarse en el tanque. Luego de la congelación se evaluó al menos una pajuela a las 48 horas de terminado el proceso, descongelando a 37°C por 30 segundos.

2.3.3 Examen de aptitud reproductiva de la hembra.

El examen de aptitud reproductiva en hembras presentó la misma metodología que en machos en los aspectos del EOG. Se revisaron las ovejas y se eliminaron aquellas con dentición gastada o con problemas de patas y ubre, tales como pezones ciegos, ubres cortadas, mastitis (Figuras 6 y 7). De igual forma se eliminaron también las ovejas con periodos abiertos de mínimo 2 años. Además se revisó cualquier tipo de flujo vaginal anormal que indicara infecciones como metritis o piómetra.

En relación al estado nutricional, las ovejas debían tener una condición óptima de 2.5-3 puntos de condición corporal un mes antes de la realización del procedimiento reproductivo (Russel et al, 1969), y el destete de los corderos debía realizarse 6 a 8 semanas antes de realizar cualquier técnica reproductiva.



Figura 6. Corte de pezón por esquila.



Figura 7. Lesión granulomatosa y amputación de 3^{ra} falange por Pietín.

2.3.4 Sincronización de celo y súper ovulación

El objetivo de la sincronización de celo es concentrar el número de animales a inseminar en pocos días para agrupar los partos a fin de obtener lotes homogéneos de corderos, así como también prever las fechas de parto para organizar su atención reduciendo el uso de mano de obra. (Raso et al, 2004). Durante la pasantía, se utilizaron métodos de sincronización de celo basados en prostaglandinas y progestágenos.

En relación con las prostaglandinas, se utilizó el método Synchrovine® (Rubianes et al, 2004), el cual consiste en un protocolo de sincronización de celos para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), basado en la inyección de dos dosis de prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) administradas con 7 días de diferencia e IATF entre las 42-48 horas posterior a la segunda dosis de PGF_{2α}. Con este protocolo se han logrado obtener tasas de preñez en

Uruguay en el rango del 45-52% y 51% con semen fresco (150-200 millones) por vía cervical (Rubianes et al, 2004; Olivera et al, 2011b) e intrauterina respectivamente (Olivera et al, 2011c).

En otros hatos se aplicaron protocolos de progestágenos impregnados en esponjas intra-vaginales (Acetato de Medroxi Progesterona, MAP). Estas esponjas se retiraron luego de 7 ó 14 días según se utilizó un protocolo corto o largo, momento en el cual se aplicó una dosis de 300-450 UI de gonadotropina coriónica equina (eCG) y se inseminó a las 52-56 horas post retiro del dispositivo. La eCG tiene efecto de hormona luteinizante (LH) y hormona folículo estimulante (FSH), lo que estimula el crecimiento folicular provocando un pico de estrógenos que favorece el pico preovulatorio de LH induciendo la ovulación.

Dosis altas en plena estación reproductiva de eCG (400UI) ocasionan ovulaciones múltiples por lo que también se ha utilizado en protocolos para súper ovulación de donantes en la transferencia embrionaria. En las receptoras, esta no modifica el grado de sincronización de las ovulaciones, pero si adelanta el momento de ovulación con respecto a las donantes, es por esto que es conveniente retrasar unas 12 horas el final del tratamiento con progestágenos de las receptoras con respecto a las donantes como se muestra en el cuadro 1. También se puede utilizar la Hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH) dentro del protocolo de las donantes (Vivanco, 2001).

El uso de hormonas como la FSH en protocolos de súper ovulación aplicada en dosis decrecientes en las donantes, favorece el reclutamiento, crecimiento y maduración folicular de los ovocitos (en ausencia de un folículo dominante).

Cuadro 1. Protocolo hormonal para superovular donantes con FSH+eCG o FSH+GnRH, y para sincronizar las receptoras.

Fecha	hora	Día	DONANTES (eCG)	DONANTES (GnRH)	RECEPTORAS
(Miércoles)	07:00	0	Poner esponjas con MAP a donantes	Poner esponjas con MAP a donantes	Poner esponjas con MAP a receptoras
(Jueves)	07:00	1			
(Viernes)	07:00	2			
(Sábado)	07:00	3			
(Domingo)	07:00	4			
(Lunes)	07:00	5			
(Martes)	07:00	6			
(Miércoles)	07:00	7	Cambio de esponjas	Cambio de esponjas	
(Jueves)	07:00	8			
(Viernes)	19:00	9			
(Sábado)	07:00	10	1ª FSH: 2.2 ml 0.4 cc PGF2a	1ª FSH: 2.2 ml 0.4 cc PGF2a	
	19:00		2ª FSH: 2.2 ml	2ª FSH: 2.2 ml	
(Domingo)	07:00	11	3ª FSH: 1.6 ml	3ª FSH: 1.6 ml	
	19:00		4ª FSH: 1.6 ml	4ª FSH: 1.6 ml	
(Lunes)	07:00	12	5ª FSH: 1.2 ml	5ª FSH: 1.2 ml	Retiro de esponjas + 400 UI eCG.
	19:00		6ª FSH: 1.2 ml + 200 UI de eCG. Retiro esponjas.	6ª FSH: 1.2 ml Retiro de esponjas.	
(Martes)	07:00	13	7ª FSH: 1ml	7ª FSH: 1ml	Control celos cada 12 hs. con 10% de machos marcadores
	19:00		8ª FSH: 1ml Control de celo hasta la IA.	8ª FSH: 1ml + GnRH 8 ug. Control de celo hasta la IA.	Control celos cada 12 hs. con 10% de machos marcadores
(Miércoles)	07:00	14	Ayuno a Donantes	Ayuno a Donantes	Control celos cada 12 hs. con 10% de machos marcadores
	19:00		IATF (48h post retiro de esponja)	IATF (48h post retiro de esponja)	Control celos cada 12 hs. con 10% de machos marcadores
(Domingo)	19:00	16	Reinsertar esponjas	Reinsertar esponjas	
(Lunes)	19:00	19	Ayuno hasta el lavado	Ayuno hasta el lavado	Ayuno hasta la TE
(Martes)	07:00	20	OBTENCION DE EMBRIONES (5.5 días).	OBTENCION DE EMBRIONES. (5.5 días)	TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

*Esponja con 40mg de MAP

*FSH utilizada: Folltropin®, concentración una vez reconstituido: 20mg/ml

*GnRH utilizada: buserelina.

2.3.5 Inseminación Artificial (IA)

En ovinos, la inseminación artificial puede llevarse a cabo por vía cervical e intrauterina, siendo los resultados de preñez así como el equipo y cuidados requeridos, diferentes para ambas técnicas.

2.3.5.1. Inseminación artificial cervical

La inseminación cervical es un método simple y rápido. Su utilidad radica cuando se utiliza semen fresco ya que este está mejor capacitado para atravesar el cérvix y llegar al útero, obteniéndose tasas de preñez más altas que con semen congelado.

La inseminación cervical se llevó a cabo mediante una pistola de inseminación multidosis, la cual, por medio de un émbolo dentado permite inseminar varias ovejas una vez cargado el semen, así como graduar el volumen de la dosis de inseminación.

La pistola de inseminar se divide en 100 rulos o dientes equivalentes cada uno a 0,01ml (10ul). Para calcular cuántos rulos se utilizan por oveja se realiza el siguiente cálculo:

$$\frac{\text{Volumen (ml) de semen diluido (1:1, v/v)}}{\# \text{ dosis (según técnica) } \times 0,01 \text{ (volumen de un rulo)}}$$

Los pasos que se siguieron para la IA cervical fueron los siguientes:

- a) Una vez preparada la pistola de inseminación y cargada con el semen diluido, se colocan las ovejas en el tubo de las instalaciones para facilitar la sujeción de éstas, levantando los miembros posteriores sobre la baranda del tubo (Figura 9).

- b) Se limpia la vulva con una toalla de papel removiendo cualquier suciedad en la zona.
- c) El inseminador separa los labios vulvares e introduce el vaginoscopio (Figura 8 y 9), siempre resguardando del frío y el sol la pistola de inseminación cargada con semen que se encuentra en su otra mano. Con la pistola se localiza el cérvix.
- d) Es muy importante observar el mucus vaginal durante la inseminación ya que este indica el momento del celo en que se encuentra la oveja. La clasificación se da en grados (1 a 6), siendo que la ovulación se produce en los grados 4 y 5 donde el mucus se observa entre nuboso copioso y cremoso, por lo que se obtiene la máxima fertilidad inseminando en los grados 2 y 3 (mucus claro copioso/nuboso copioso), si se observaran grados 1 ó 6 (Claro escaso/caseoso) no se debe inseminar la oveja (Restall, 1961).
- e) La punta de la pistola se coloca sobre la entrada del cérvix, que es el sitio donde se insemina. Mientras esto sucede se retira un poco el vaginoscopio.
- f) Se utilizan dosis de 100-150 millones de espermatozoides tanto para semen fresco como congelado (Olivera et al, 2011a).



Figura 8. Vaginoscopio y pistola de inseminar.



Figura 9. Sujeción de la oveja e IA cervical.

2.3.5.2. Inseminación artificial intrauterina

A comienzos de la década de los 80, investigadores australianos desarrollaron una técnica de inseminación intrauterina por laparoscopia, obteniendo porcentajes de preñez similares a los reportados para semen fresco por vía cervical (de 50 a 80%). Actualmente, en Uruguay se han obtenido resultados del 62-88% (Olivera et al, 2011b). La técnica posee la ventaja de que al depositar el semen directamente en los cuernos uterinos, se puede reducir el número de espermatozoides necesarios para la inseminación (40-80 millones para semen fresco y 80-100 millones para semen congelado) (Gibbons, 1995).

Los pasos que se siguieron para la IAIU fueron los siguientes:

- a) En caso de utilizarse semen congelado, la pajuela se descongela en agua a 37°C por 30 segundos, luego de lo cual se seca con papel toalla y deposita su contenido en un tubo que está en baño maría a 35°C. En el caso de semen fresco, la pistola de inseminar se carga directamente del eyaculado contenido en el tubo. Debe considerarse que la dosis de inseminación se aplica distribuida equitativamente en ambos cuernos uterinos, independientemente de si se utiliza semen fresco o congelado.
- b) El inseminador coloca los trócares en la pared abdominal de la oveja, ambos a 3-4 cm craneal de la ubre y 3-4 cm lateral de la línea media.
- c) La cavidad abdominal se insufla con dióxido de carbono (CO₂) lo cual facilita la localización del útero.
- d) Una vez ubicado el útero, con la vaina inseminadora y el dispositivo de inseminación provisto de una aguja (Aspic, IMV, Francia), se descarga el semen hasta la mitad de la dosis en cada uno de los cuernos (Figura 10).

- e) Finalmente se sutura la herida y se aplica spray cicatrizante en la misma. La oveja debe permanecer en un ambiente tranquilo y limpio por lo menos dos semanas posteriores a la inseminación laparoscópica.



Figura 10. Inseminación artificial intrauterina por medio de laparoscopia.

2.3.6 Transferencia de embriones

La transferencia de embriones (TE) consiste en la obtención de varios embriones de una donante de alto valor genético, los cuales serán implantados en receptoras que mantienen los mismos hasta el final de la gestación (Baril, 1995).

2.3.6.1. Colecta de embriones

La metodología empleada para la colecta de embriones consistió en introducir en los cuernos uterinos de la hembra donante una solución de buffer fosfato (PBS) para producir una corriente de arrastre (lavado o flushing) la cual contendrá los embriones (Gibbons, 2010). En general, la colecta de embriones se realizó entre los días 5^{to} a 7^{mo} posterior al día de inicio del celo, lo cual se justifica a continuación:

- a. En ese periodo los embriones están en el tercio superior de los cuernos uterinos.

- b. Los embriones presentan la zona pelúcida, necesaria como barrera sanitaria.
- c. En este momento los embriones se encuentran en estado de mórula compacta o blastocisto, lo cual permite la congelación.

Durante los trabajos de este tipo realizados en Uruguay, la colecta de embriones se realizó por laparotomía media para localizar los cuernos uterinos. Esta intervención se lleva a cabo bajo anestesia general y es indispensable que los animales no reciban alimento ni agua 24 horas previas a la operación.

2.3.6.2. Manejo de las donantes:

El protocolo pre-quirúrgico incluyó la sedación de la oveja donante con 0.2ml de xilacina (2%) y 0.5ml de acepromacina por vía intramuscular (IM). Una vez sedada se colocó en una camilla con el fin de rasurar y de desinfectar la zona alrededor de la ubre. Posteriormente se aplicaron 10ml de lidocaína (0.5%) subcutánea (SC) e IM en las zonas de punciones e incisión respectivamente antes de inducir la anestesia con ketamina 2ml + acepromacina 0.3ml, ambas por vía intravenosa (IV) y así lograr un plano superficial de la misma.

Una vez anestesiada la oveja, el cirujano realizó dos punciones para-medianas con los trócares del equipo de laparoscopia a 3cm lateral de la línea media y 4-5cm anteriores a la ubre. Por el lado izquierdo se ubicó el trócar con la vía de CO₂ y se insufló el abdomen de la oveja, luego se puso la óptica y por el lado derecho se colocó el trócar de manipulación. Seguidamente se hizo la lectura de la tasa ovulatoria contando y registrando los cuerpos

lúteos (CL), cuyo número debía ser similar a la cantidad de embriones recuperados de la donante.

Al incidir la pared abdominal y exponer el útero, debe evitarse hacer lo mismo con los ovarios para evitar su desecación y posibles adherencias futuras. Seguidamente se realizó una pequeña punción en la base del cuerno uterino donde se coloca una sonda Foley # 8 ó 10, la cual se insufla con 3ml de aire o suero fisiológico para obturar la luz del cuerno y evitar la pérdida de líquido durante el lavado. Se realizó otra punción lo más cerca del infundíbulo con un catéter de teflón y mandril (Adbocat 18G), por donde se introdujo el medio de flushing consistente de 30-50cc de PBS a 38°C. El medio luego se retira por la sonda Foley hasta una placa petri reticulada para luego facilitar la búsqueda de los embriones al estereoscopio (Figura 11). El procedimiento se repite con el otro cuerno.

Durante todo el proceso quirúrgico se aplicó por aspersión suero fisiológico mezclado con heparina y antibiótico (Penicilina-Estreptomicina) a 37°C, para minimizar adherencias y posibles peritonitis. Además, se aplicó crema antibiótica, antiinflamatoria y analgésica de forma local en el útero, el cual luego se repone a la cavidad abdominal. Se suturaron finalmente las capas de la pared abdominal y se aplicó 6-8ml IM de oxitetraciclina más 5ml IM de analgésicos como dipirona ó buscapina, así como anti miásico en la zona quirúrgica. Dependiendo de la respuesta ovulatoria, en aquellos casos en que se observan al menos 20 CL, lo ideal es aplicar 2ml IM de PGF_{2α}.



Figura 11. Aplicación del medio flushing para el lavado y recuperación de embriones de los cuernos uterinos de una oveja donante.

2.3.6.3. Clasificación de los embriones

Una vez recuperados, los embriones fueron traspasados a placas con 4 pocillos “fondo en U” conteniendo 1ml de medio de mantenimiento, en donde se procede a su clasificación con base en sus aspectos morfológicos en un rango de calidad del 1 al 5 (IETS, 2010, Figuras 12 y 13). Se debe observar la integridad de la zona pelúcida y su esfericidad. El embrión debe tener un desarrollo acorde con el día de colecta tolerándose hasta un máximo de 48 horas de retraso. En el día 6^{to} ó 7^{mo}, se deben descartar embriones de menos de 32 células. Las células deben ser claras y de contorno regular (Figura 13), siendo la opacidad un signo de degeneración (Gibbons, 2010). Una vez clasificados los embriones, se procede a cargarlos en pipetas de transferencia (Tomcat, Bioniche, USA) conectadas a jeringas de 1ml con las que se van a depositar en el útero de las receptoras.

A pesar de que este tipo de examen morfológico no constituye un test absoluto de la viabilidad embrionaria, se presentan diferencias significativas en el porcentaje de preñez cuando se transfieren embriones de calidad media con respecto a los de calidad buena o excelente (Gibbons, 2010).



Figura 12. Búsqueda de embriones al estereoscopio mediante un disco de petri.



Figura 13. Embrión recuperado en fase de mórula.

2.3.6.4. Uso de embriones congelados

Cuando el productor no posee hembras de alta genética para utilizar como donantes, existen disponibles en el mercado embriones congelados. Para su descongelamiento, se ventiló la pajuela al aire por 5-8 segundos y luego se introdujo en agua a 37°C por 20

segundos. Posteriormente, se cortó la pajuela y se realizó la expulsión progresiva del crioprotector por medio de lavados en soluciones con diferentes grados de alcohol. Seguidamente, se registraron las características morfológicas del embrión, y se cargó en pipetas de transferencia Tomcat como se describió con anterioridad. Como valor de referencia, se acepta entre un 10% y un 30% de embriones dañados por la congelación (Gibbons, 2010). Dada la relación entre el protocolo de congelación y el de descongelación, en general se respeta el protocolo de descongelado previsto por los proveedores de los embriones (Gil, 2011; Anexo 7).

2.3.6.5. Manejo de las receptoras:

Lo más importante de esta fase es ajustar la edad embrionaria a la edad del CL de la receptora. El embrión puede estar algo más adelantado en el desarrollo que el momento del celo de la receptora a la transferencia; mientras los mecanismos metabólicos embrionarios se recuperan la receptora progresa en el ciclo alcanzando una buena sincronía. El caso contrario, en que la receptora está más avanzada que la edad embrionaria, resulta en mayores pérdidas (Vivanco, 2001).

Se considera a la transferencia como un método quirúrgico menor. La sedación y manejo pre quirúrgico de la receptora es similar al de la donadora. Una vez en la camilla, el cirujano realizó dos punciones para-medianas con los trócares del laparoscopio a 3cm lateral de la línea media y 4-5cm anteriores a la ubre. Por el lado izquierdo se ubica el trocar de insuflación de CO₂ con la óptica del laparoscopio, mientras que por el lado derecho se coloca el trocar de manipulación.

La inspección de los ovarios es clave para determinar el lado, cantidad y calidad de CL funcionales (Figura 14). Si la receptora es apta (máximo 3 CL) se retira el trócar derecho y se hace una incisión de 2cm en el mismo orificio, por donde se introduce una pinza atraumática (allis o babcock) para exponer la curvatura mayor del cuerno uterino ipsilateral al ovario que presenta mayor cantidad o mejor calidad de CL (según su tamaño). Mediante una pequeña punción en la serosa realizada con una pinza hemostática, se introduce el Tomcat y se transfiere el embrión en dirección a la unión útero tubárica empujando el émbolo de la jeringa (Figura 15 a y b). Una vez colocado el embrión se repone el útero a la cavidad abdominal y se sutura la pared abdominal, aplicando antibiótico IM y antiséptico local. La cantidad de embriones a implantar por receptora va a depender de la cantidad y calidad de CL que presente a la hora de la implantación, generalmente no se implantan más de dos por receptora.

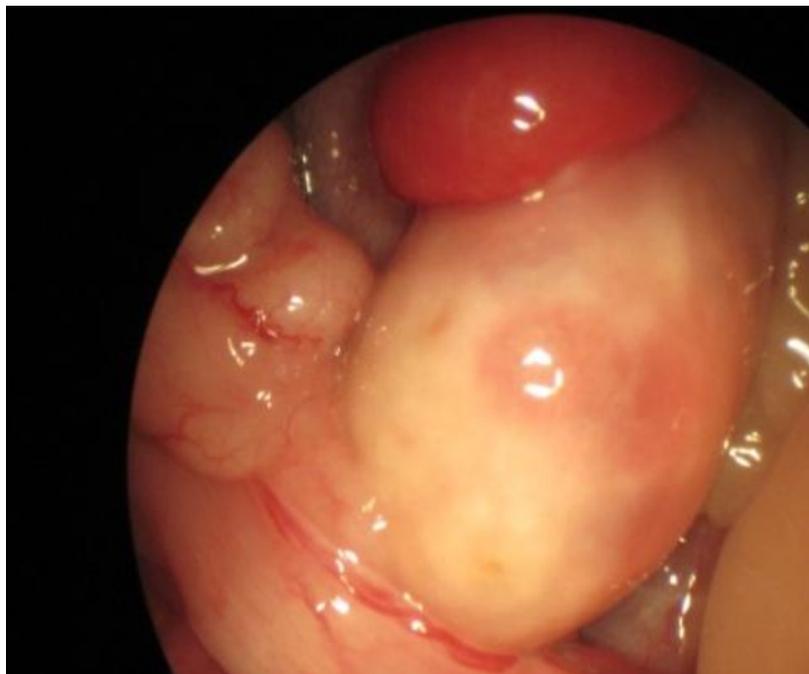


Figura 14. Vista laparoscópica de un ovario de una oveja receptora conteniendo un cuerpo lúteo.



Figura 15 (a y b) Implantación de embriones en el cuerno uterino de una oveja receptora.

2.3.7 Congelamiento de embriones

Es un proceso que se lleva a cabo con embriones clasificados en estado de mórula compacta hasta blastocisto expandido (día 6^{to} a 7^{mo} de desarrollo), los cuales son más resistentes al congelamiento, debido a que una parte de las células puede ser destruida sin que se limite su futuro desarrollo. Todo el manejo de los medios y embriones se realiza a temperatura ambiente (18-20°C) hasta el inicio de la congelación. Resumidamente, los pasos que se siguieron para este proceso fueron:

- 1) Se mezcla en una jeringa, 9ml de etilenglicol y 1ml de sacarosa.
- 2) En otra jeringa se mezclan 9ml de medio mantenimiento y 1ml de sacarosa.
- 3) Los embriones de cada donante (en medio mantenimiento) se agrupan para ser envasados en la misma pajuela. Esto se hace según estadios, calidad y criterio del técnico.
- 4) En otra placa de petri se colocan macrogotas con los preparados de Etilenglicol-Sacarosa (E-S) (250 μ L) y Mantenimiento-Sacarosa (M-S) (500 μ L)). Los embriones que serán

cargados en una misma pajuela se pasan del mantenimiento a la macrogota de E-S (Figura 16).



Figura 16. Paso de embriones al preparado Etilenglicol-Sacarosa.

5) Las pajuelas deben identificarse en dos caras contrarias con la información descrita en la Figura 17.

	RAZA	MADRE x PADRE	Nº PAJUELA	
sello térmico				
	Técnico	fecha	cant. x estad.-calidad	

Figura 17. Datos a incluir en pajuelas con embriones congelados.

6) Se ajusta la pajuela a una jeringa con un adaptador (Figura 18) la cual se va llenando con los embriones por medio de vacío, se cargan 5 columnas separadas por aire según el orden observado en la figura 19.



Figura 18. Pajuela lista para cargar embriones ajustada a una jeringa.

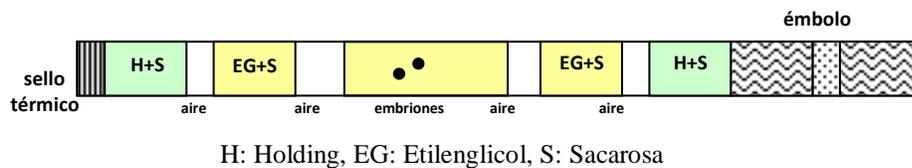


Figura 19. Modelo de carga de pajuelas con embriones y medios.

- 7) Una vez cargados los embriones, lo cual debe verificarse observando la pajuela al estereoscopio, se sella la pajuela con una pinza termoeléctrica.
- 8) Solo los embriones de calidad 1 ó 2 (escala 1-4, IETS 2010) pueden congelarse, los de calidad 3 pueden utilizarse para transferencia en fresco (con éxito variable), y aquellos de calidad 4 deben descartarse.
- 9) Las pajuelas se disponen en el congelador programable o bien se puede realizar un congelamiento manual. En la congelación automatizada, se depositan las pajuelas dentro del tanque de congelación y se da inicio al programa. Luego de 5 minutos se induce la cristalización (seeding) mediante un contacto de 2 segundos en cada pajuela con un hisopo embebido en nitrógeno líquido en el medio adyacente a la fracción que contiene los embriones (Figura 20).

10) Una vez inducida la cristalización, se continúa el programa disminuyendo la temperatura $0,3^{\circ}\text{C}$ por minuto. Una vez que se alcanzan -35°C , se sumergen las pajuelas en nitrógeno líquido y se almacenan en un tanque criogénico.



Figura 20. Inducción de la cristalización (seeding) durante el congelamiento de embriones en máquina programable.

2.3.8 Diagnóstico de gestación y medición de tasa ovulatoria

Entre los métodos aplicables, la ultrasonografía (US) permitió la detección del feto a partir del día 30 de gestación, mientras la carga fetal (número de fetos presentes) se realizó a partir del día 40 al 50, esto ayudó a determinar los resultados de preñez luego de cada biotecnología realizada. La técnica puede realizarse por vía trans abdominal o trans rectal (Baril, 1995).

La ultrasonografía, aparte de determinar la preñez de las hembras, también permitió evaluar el porcentaje de supervivencia embrionaria (SE), término utilizado en la transferencia embrionaria para evidenciar cuántos embriones lograron implantarse en la oveja receptora. Se diferencia de la tasa de preñez, debido a que en una receptora se puede implantar más de un embrión por transferencia, dependiendo de la cantidad y calidad de

cuerpos lúteos que presente ésta al momento de la implantación. Una oveja implantada con 2 embriones puede quedar gestante de tan solo uno.

2.3.8.1. Ultrasonografía abdominal:

Se realizó utilizando una sonda de 3.5Mhz de tipo convexa o microconvexa colocada con abundante gel de acople en la zona inguinal cerca de la ubre. Puede realizarse con la oveja parada o sentada con el abdomen frente al operario (Figura 21). El examen inició observando el lado derecho para evitar el rumen, ubicando la vejiga como punto de orientación ya que justo al lado de esta se encuentra el útero siendo ideal que la oveja tenga al menos 12 horas de ayuno para facilitar el US. Para realizarse con el animal de pie se requirió de una prensa de sujeción (Figura 22).



Figura 21. Ultrasonido abdominal.

2.3.8.2. Ultrasonografía trans rectal:

Se realizó utilizando transductores de 7.5MHz, con la hembra de pie en una prensa para ovejas (Figura 22). Con una jeringa de 50ml se introdujo gel de acople en el recto del

animal. Si el animal tiene el recto lleno de heces lo mejor es evacuarlas manualmente antes de realizar la ecografía. Este abordaje es el apropiado para evaluar estructuras ováricas, o para diagnóstico precoz de carga fetal el cual por esta vía puede realizarse desde el día 25-30 de gestación (Aisen, 2004).

El transductor rígido (Figura 23) se introdujo suavemente por el recto hasta localizar la vejiga como punto de referencia, cranealmente a ella se ubica el útero y los ovarios.



Figura 22. Sujeción de la hembra en una prensa durante la medición de tasa ovulatoria por ultrasonografía trans rectal.



Figura 23. Transductor rígido 7.5Mhz.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Durante el periodo de pasantía, la estudiante practicó diversas biotecnologías reproductivas en 5100 animales, de los cuales un 1.2% fueron machos y 98.8% fueron hembras. Debido a la evaluación y selección a la que fueron sometidos previos a la temporada reproductiva, los animales trabajados presentaron óptimas condiciones físicas, sanitarias y nutricionales para la realización de las técnicas descritas. Además, muchos de estos provenían de cabañas de élite donde el manejo y el mejoramiento genético han sido rutinarios durante años. Dentro de las actividades de biotecnología reproductiva realizadas se destacan las siguientes:

3.1. Examen de aptitud reproductiva del macho

La evaluación de la aptitud reproductiva se realizó en 41 machos de las razas Corriedale, Merino Australiano, Merino Dohne, Poll Dorset, Finnish Landrace, Texel, Dorper y Hampshire, todos en edad reproductiva. Se enfatizó durante las evaluaciones los criterios de descarte tales como defectos congénitos heredables, procesos degenerativos de testículos, epidídimo y alteraciones en pene, los cuales comprometen la fertilidad del semental. De igual forma, individuos diagnosticados como positivos a enfermedades transmisibles como la Brucelosis, debían descartarse inmediatamente del hato.

Uno de los aspectos que se enfatizó durante el examen general de los carneros fue la revisión de su dentadura, ya que machos con esos defectos verán afectado su estado nutricional y no podrán satisfacer periodos de gran demanda de energía como lo es la época

de servicio. El desgaste dentario no es un defecto, pero es la causa más común de eliminación en carneros mayores.

En relación al examen particular del sistema reproductor, se le brindó especial importancia a la detección de carneros con perímetro escrotal insatisfactorio, lo cual redundaría en una reducida eficiencia espermatogénica. En carneros, así como en otras especies, la circunferencia escrotal (CE) varía acorde a la raza, edad, peso del animal, y de la época del año en que se evalúan. Castrillejo (1987) afirmó que carneros Corriedale púberes (1,5 años) de 55kg deben tener al menos 29 cm de CE al inicio de la estación reproductiva bajo las condiciones extensivas de cría en Uruguay.

En relación a la calidad seminal, las variables evaluadas fueron motilidad, morfología y concentración espermática. Se recomienda en carneros en programas de IA, una motilidad masal ≥ 3 (0-5) así como un máximo de defectos morfológicos de 20%, y $>2500 \times 10^6$ spz/ml (Cueto et al, 1993; Fernández, 2008). Para monta natural, esos parámetros pueden flexibilizarse, no obstante esto dependerá de la evaluación completa del semental y de los hallazgos encontrados por el evaluador.

De todas las evaluaciones llevadas a cabo se rechazaron dos machos, uno debido a una miasis escrotal severa y otro por prognatismo. Cabe indicar, que el examen completo de aptitud reproductiva en los carneros, incluyendo el análisis de su morfología espermática, se llevó a cabo 1 mes antes de iniciar la época reproductiva cuando la pasante aún no había arribado al Uruguay. Por esta razón, se reporta a continuación únicamente los resultados del examen de la calidad seminal rutinaria llevado a cabo cada vez que se realiza

una colecta. Este examen por ende, es una evaluación parcial consistente básicamente en el análisis del volumen, la motilidad en masa y la concentración espermática de la muestra.

Durante la pasantía, la estudiante realizó 53 colectas de semen (varios de los 41 machos fueron colectados en más de una ocasión), mediante el uso de vagina artificial (VA). Además se entrenaron 6 machos para colecta con VA, siendo su respuesta sexual ante la hembra en celo diferente. Cinco de ellos respondieron satisfactoriamente el primer día de entrenamiento, mientras que otro carnero requirió de dos días de entrenamiento. En general, el proceso de entrenamiento de carneros es un procedimiento sencillo y rápido de realizar.

Una vez colectado el semen, se procedió a su evaluación. El primer punto a evaluar fue la motilidad en masa a nivel macroscópico cuyo promedio obtenido fue de 4. De igual forma, la densidad promedio en las muestras de semen fue de 4. Si consideramos que la escala para estos parámetros es de 1-5 (Fernández, 2008), se concluye que los machos evaluados presentaban una calidad seminal adecuada al examen macroscópico del mismo.

El volumen promedio por eyaculado en los machos evaluados fue de 1.2cc lo cual se considera normal para esta especie (Fernández, 2008). Finalmente la concentración espermática varió en el rango de $2800-6500 \times 10^6$ spz/ml, lo cual es óptimo para carneros destinados como donantes de semen (Aisen, 2004).

3.2 Congelamiento de semen

Durante la pasantía, se congeló semen de 4 carneros en cuyo proceso se elaboraron en total 397 dosis con una concentración de 70×10^6 de espermatozoides. El examen de dichas pajuelas (una de cada lote por carnero) realizado 48 horas post congelamiento se limitó a la evaluación de la motilidad espermática individual luego del descongelado a 37°C por 30 segundos. Los resultados mostraron que estas presentaban en promedio valores de motilidad $\geq 50\%$, por lo que eran adecuadas para ser utilizadas en programas de IA. Debe considerarse que aún dosis con valores de motilidad inferiores al 50% pueden ser aceptables si logran una dosis inseminante de $45\text{-}50 \times 10^6$ de espermatozoides viables (Evans & Maxwell, 1990). Se concluye que el éxito obtenido en esta técnica es debido en gran parte a la selección inicial previamente comentada de los machos donantes.

3.3 Examen de aptitud reproductiva de la hembra

Se realizaron 1250 exámenes individuales existiendo un descarte de 190 ovejas (15.2%) debido principalmente a problemas como cortes en pezones de la ubre, miasis, problemas dentales y podales. En general, las hembras elegidas fueron las más fuertes y en condiciones clínicas óptimas al examen general, lo que garantiza índices de ovulación y fertilidad ideales (Evans & Maxwell, 1990).

El adecuado manejo nutricional de las ovejas es fundamental para garantizar el éxito de la biotecnología reproductiva aplicada (Gibbons, 2010). Por esta razón, siempre que se realizó la evaluación reproductiva de una hembra, se trató de identificar individuos deficientes en su condición corporal.

3.4 Sincronización hormonal y súper ovulación

Durante la pasantía, se trataron hormonalmente 676 hembras tanto para sincronización de celo en programas de IA como para transferencia de embriones. Los métodos empleados fueron la utilización de análogos sintéticos de progesterona impregnados en dispositivos intravaginales (esponjas o dispositivos de Control Interno de Liberación de Droga, CIDR) y la utilización de prostaglandinas.

La pasante estuvo involucrada en el experimento “La Carolina” (Anexo 3) de los Drs. Gil, Olivera y Fierro, donde se trabajó con el protocolo de sincronización a base de dos dosis de $PGF_2\alpha$ separadas por 7 días llamado Synchrovine® (Rubianes et al, 2004), el cual se acompañó de flushing nutricional y la adición de GnRH con el fin de favorecer una ovulación concentrada necesaria para una IATF y determinar si estas mejoran la tasa de prolificidad y preñez.

Una forma de comprender el resultado de la sincronización fue mediante la calificación del flujo vaginal al momento de la IA cervical a través del vaginoscopio. Este aspecto se evaluó en las 530 ovejas sincronizadas del ensayo “La Carolina”. Los datos registrados demuestran que el 70.4% (373) de las ovejas presentaron un flujo grado 2 ó 3 (Restall, 1961). Esto permite suponer que la IA se realizaba en el momento óptimo de receptividad.

Para la súper ovulación, durante uno de los procedimientos de TE (Estación Experimental Glencoe, INIA) se usó FSH+GnRH para compararla con la FSH+eCG y analizar los resultados. No fue posible determinar diferencias significativas posiblemente

debido al bajo número de donantes en cada lote (10 ovejas, 5 Merino Dohne y 5 Merino Australiano). No obstante sí hubo un efecto de la raza en la respuesta (Cuadro 2).

Cuadro 2. Resultados de embriones (E) colectados, confirmación de preñez y supervivencia embrionaria (%SE) de donantes Merino Australiano y Merino Dohne sometidas a protocolos de súper ovulación con FSH+GnRH o FSH+eCG.

Raza	# Hembras	Calidad de embriones y protocolo hormonal	E colectados	preñez	% SE
Merino Aust.	5	E eCG calidad 1-2	6	4	67 (4/6)
		E eCG calidad 3-4	24	2	8 (2/24)
		E eCG totales	30	6	20 (6/30)
Merino Aust.	5	E GnRH calidad 1-2	19	8	42 (8/19)
		E GnRH calidad 3-4	6	1	17 (1/6)
		E GnRH totales	25	9	36 (9/25)
Raza	# Hembras	Calidad de embriones y protocolo hormonal	E colectados	preñez	% SE
Merino Dohne	5	E eCG calidad 1-2	10	6	60 (6/10)
		E eCG calidad 3-4	4	3	75 (3/4)
		E eCG totales	14	9	64 (9/14)
Merino Dohne	5	E GnRH calidad 1-2	17	11	65 (11/17)
		E GnRH calidad 3-4	4	0	0 (0/4)
		E GnRH totales	21	11	52 (11/21)

*Preñez: número de embriones implantados del total de colectados que generaron preñez en la oveja receptora.

*Supervivencia Embrionaria (SE): embriones implantados, ya sean 1 ó 2 por hembra receptora cuya ecografía fue positiva al diagnóstico de preñez al día 40 de la transferencia embrionaria.

Un estudio de Menchaca et al (2010) determinó que con la utilización de GnRH en protocolos de súper ovulación se obtiene una mayor calidad de embriones, mientras que

con la eCG se obtiene mayor cantidad de embriones. Existe aún controversia en cuanto al uso de eCG o GnRH en los protocolos de súper ovulación.

Como diferencia, la eCG es una gonadotropina exógena heteróloga con una vida media prolongada, con mayor efecto FSH pero también LH, por lo que si el protocolo instaurado en los días previos era con dosis decrecientes de FSH, la administración de eCG el último día del tratamiento con el dispositivo intravaginal seguirá induciendo un efecto FSH y lo que se quiere es el efecto LH. Por otro lado, la utilización de GnRH promueve la liberación de gonadotropinas endógenas, incluyendo LH lo que favorecería ovulaciones sincronizadas de una manera más fisiológica (Gil, 2011).

3.5 Inseminación Artificial

La utilización de semen ovino congelado se recomienda en la inseminación intrauterina, lo cual permite obtener entre un 50-70% de preñez vs. máximo 15% cuando se utiliza por vía cervical. No obstante, algunos autores reportan hasta un 30% de preñez por vía cervical utilizando carneros de alta fertilidad y buena congelabilidad (Fernández, 2008; Gil et al, 2003). Por otro lado, la IA cervical con semen fresco permite obtener un 50-80% de parición.

Durante la pasantía, se realizaron 630 inseminaciones cervicales con semen fresco (pool de 6 carneros) así como 104 intrauterinas (10 con semen fresco y 94 con semen congelado). Los resultados de concepción de estas inseminaciones se obtuvieron por ecografía y oscilaron entre 46-56% (cervical con semen fresco) y 50-65% (intrauterina con semen congelado), variando según protocolo de sincronización, generalmente se

observaron mejores resultados con los protocolos de progesterona que con los de prostaglandina.

3.6 Transferencia de embriones

Durante la pasantía, se realizaron 9 trabajos de TE en establecimientos particulares. En total, se transfirieron 548 embriones de los cuales 264 fueron frescos obtenidos de 59 hembras súper ovuladas. De estos embriones, 111 fueron clasificados con calidad óptima para ser transferidos. Por otro lado, se transfirieron 284 embriones congelados importados de Australia, tanto en etilenglicol como en glicerol. En total se utilizaron 458 receptoras a las cuales se les implantó 1 ó 2 embriones dependiendo de la cantidad y calidad de cuerpos lúteos que presentaran. A continuación se presentan los resultados de 4 de los 9 procedimientos de TE realizados utilizando tanto embriones frescos como congelados.

3.6.1 Resultados embriones frescos

3.6.1.1 Estación Experimental Glencoe (INIA)

Como se observa en el cuadro 3, la preñez promedio de los embriones implantados fue de 40%, pero varió según la raza (Merino Australiano 28%, Merino Dohne 59%). Estos resultados son coherentes con la calidad de los embriones (calidad 1 y 2) transferidos para M-Dohne que fue de un 63% de preñez pero no así con la de los implantados en M-Australiano que fue de 52% de preñez.

Cuadro 3. Resultados de TE en la estación experimental INIA Glencoe.

M-Australiano embriones: 53	%	M-Dohne embriones: 34	%	TOTAL embriones: 87	%
PREÑEZ (15/53)	28	PREÑEZ (20/34)	59	PREÑEZ (35/87)	40
E cal 1-2 (12/23)	52	E cal 1-2 (17/26)	63	E cal 1-2 (29/49)	56
E cal 2-3 (3/30)	10	E cal 3-4 (3/8)	38	E cal 2-3 (6/38)	16
% E colec. cal 1-2	45	% E colec. cal 1-2	77	% E colec. cal 1-2	58
% E colec. cal 3-4	55	% E colec. cal 3-4	23	% E colec. cal 3-4	42

*E: embriones, cal: calidad, colec.: colectados.

3.6.1.2 Establecimiento La Pastoral

La preñez total determinada a través de ecografía de las receptoras transferidas con embriones frescos de donantes Merino Dohne fue de 70%. La SE general fue del 73%, siendo superior a la preñez debido a las transferencias múltiples en algunas receptoras. Estos resultados son coherentes con la calidad de los embriones transferidos, en la que el 79% de los embriones obtenidos fue de buena calidad y sólo el 21% de calidad inferior (≥ 3). Las estructuras de calidad transferibles (1-2) tuvieron una SE de 76% comparada con el 61% de SE de las estructuras de menor calidad (3-4). Ambas resultaron muy altas gracias a la transferencia inmediata en buenas condiciones de trabajo.

Como se puede observar, los resultados son excepcionalmente variables y dependientes de un manejo adecuado de la majada, en el cual es fundamental la integración del plano nutricional y sanitario.

3.6.2 Resultados embriones congelados:

3.6.2.1 Establecimiento La Pastoral

La Pastoral como referencia, es un establecimiento con mucha experiencia en el que se realiza un excelente manejo de los animales y del personal. Tanto la tasa de preñez como de SE obtenida mediante transferencia de embriones congelados de diferentes donantes fue de 58% (28/48). No obstante, existió una enorme variación en la SE acorde a la de donantes, obteniéndose un rango de 20 a 100%.

3.6.2.2 Establecimiento La Lolita

Los resultados obtenidos en este establecimiento se consideran satisfactorios, aunque se evidencia una variación extrema en una de las pajuelas descongeladas con SE nula por razones que se desconocen. La tasa de preñez y SE para este establecimiento fue de 66% (23/35) y 65% (26/40) respectivamente, con el rango de SE de 0 a 100%.

3.6.2.3 Establecimiento Tres Marías

Se implantaron 89 embriones congelados importados Merino Dohne y 39 Merino Australiano obteniéndose tasas de preñez de 58,4% y 28,2% respectivamente. La diferencia en los resultados asociada a la raza de las donantes es difícil de explicar ya que tanto los procedimientos como los técnicos involucrados y la manipulación de las receptoras fueron los mismos. Algunos detalles de interés son: M.Dohne tres pajillas diferentes tuvieron una tasa de preñez muy baja (1/6, 1/7, y 1/5). En M. Australiano, 3 pajillas tuvieron SE nula (0/8, 0/7 y 0/2). La tasa global de preñez fue de 53%, la cual no está mal, pero podría ser mejor.

Los datos de otros establecimientos no se reportan en el presente trabajo debido a que los diagnósticos de preñez fueron realizados por otros profesionales ajenos al equipo de trabajo que ejecutó la TE.

3.7 Ecografía

En las ecografías realizadas, el tiempo necesario para el diagnóstico de gestación y la carga fetal fue generalmente menor a 30 segundos. La sujeción de los animales fue a menudo el factor que limitó la rapidez de esa intervención.

Durante la pasantía se realizaron 638 ecografías trans rectales con el fin de definir la tasa ovulatoria en igual número de ovejas. Además, se realizaron ecografías trans abdominales para descartar o confirmar preñez en 776 ovejas, en las cuales se observaron gestaciones simples, dobles, y se diagnosticaron hembras no gestantes. La aplicación del método e interpretación de los hallazgos fue sencilla de realizar.

3.8 Otras actividades

La pasante participó en el curso de Producción de Rumiantes I, materia de 4^{to} año de carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad de la República de Uruguay y estuvo presente en los cursos orientados a ovinos, esto con el fin de aumentar el conocimiento del manejo general que requiere esta especie. Se estudiaron temas relacionados a sistemas de producción de carne, leche, lana, indicadores reproductivos, nutrición e instalaciones en Uruguay. Asimismo, participó en laboratorios relacionados con instalaciones, medición objetiva y subjetiva de la lana y esquila.

La estudiante impartió charlas a los profesionales del centro médico veterinario de Paysandú, donde se discutieron aspectos culturales y educativos con los tres temas a exponer titulados: “Educación Veterinaria en Costa Rica”, “Marco Podesta: su paso por nuestro país” y “Costa Rica: aspectos generales”.

Además, la estudiante fue invitada como oyente a las presentaciones de prácticas de los estudiantes de último año de carrera, las cuales consistieron en la evaluación a fondo de la gestión empresarial de establecimientos ovinos en todos los aspectos posibles y también determinar mediante la metodología de FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) las posibilidades de la empresa agropecuaria escogida.

Asistió al XV Congreso Latinoamericano de Buiatría realizado en el Departamento de Paysandú, Uruguay, el cual contempló un simposio de producción ovina donde participaron los mejores entes del país y extranjeros en el tema (Anexos 5 y 6).

Por último, la estudiante visitó centros importantes de investigación donde se llevan a cabo experimentos cuyos resultados son una fuente de información relevante en temas productivos y reproductivos de los ovinos. Las visitas al Secretariado Uruguayo de la Lana (CIEDAG, SUL), Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (Glencoe y La Estanzuela, INIA) y Universidad del Trabajo de Uruguay (La Carolina, UTU) brindaron enseñanza valiosa sobre un modelo para realizar enseñanza, investigación y extensión, maximizando los recursos invertidos para ello, así como los muchos inconvenientes que pueden surgir a la hora de realizar un ensayo experimental.

4. CONCLUSIONES

La pasante adquirió experiencia teórico-práctica y destrezas en las técnicas reproductivas de ovinos realizadas en Uruguay, país cuya producción ovina se desempeña de forma muy competitiva al lado de potencias mundiales como Australia y Nueva Zelanda.

Asimismo se aprendió a distinguir las características principales que requiere un hato ovino para realizar las biotecnologías reproductivas ya que las mismas se deben aplicar en animales cuyas características sean ideales, ya que de lo contrario se verá afectado el éxito de la técnica aplicada. Dentro de las más destacadas están la nutrición y el estado sanitario, seguidas por el manejo del hato.

La pasante hizo uso de equipo especializado como lo son la vagina artificial, el microscopio, el estereoscopio, el ultrasonido, la congeladora programable de embriones y el laparoscopio necesarios para la realización de dichas técnicas.

Se reconoció la importancia que juega el rol del carnero dentro del éxito de los programas de salud reproductiva, además de las características que este debe presentar para lograr el mejoramiento genético deseado en una población ovina.

Se ejecutaron diversos protocolos hormonales, cuya metodología se puede aplicar en la sincronización de celo y la súper ovulación de hembras requeridas para las técnicas mencionadas anteriormente. Durante la pasantía se observó que con la utilización de FSH+GnRH en protocolos de súper ovulación se obtiene una mayor calidad de embriones,

mientras que con la FSH+eCG se obtiene mayor cantidad de embriones pero de menor calidad por lo que queda a decisión del técnico el protocolo a elegir. Además, se tomó en cuenta el especial cuidado y manejo que requieren los productos hormonales.

5. RECOMENDACIONES

La utilización de biotecnologías reproductivas en países como Costa Rica debe estar antecedida por programas y acciones que permitan determinar los aspectos básicos prevalentes de nuestro país en cuanto a producción, sanidad, nutrición y reproducción ovina. Nuestro país carece de mucha información necesaria para establecer el manejo ideal de un hato, información exclusiva de nuestra área que es necesaria para lograr un mejoramiento. Esa preparación es imprescindible cumplirla en etapas, y no introducir en un establecimiento que nunca aplicó IA cervical con semen fresco otras técnicas más complejas como la IA intrauterina, IATF, o sin haber inseminado nunca introducir la TE.

Es importante evaluar la condición de los hatos ovinos, su nutrición y manejo, así como la genética que tenemos disponible la cual es una limitante para mejorar la producción. Lo anterior sugiere que podría intentarse la importación de material (semen) que aumente la diversidad genética y por ende ayude a mejorar las condiciones de la ovinocultura. Los cambios más rápidos se pueden conseguir con la introducción de razas exóticas con los objetivos de producción definidos. No obstante la introducción de animales en pie implica mayores riesgos sanitarios que si se hiciera a través de semen y/o embriones importados, los cuales podrían ser gestados y criados por madres nativas favoreciendo la adaptación de la descendencia foránea.

Las universidades son las instituciones ideales para dar impulso y enfatizar los aspectos productivos y reproductivos de los rumiantes menores, aprovechando que existe una necesidad de profesionales que se dediquen a esta área, sobre todo para satisfacer un mercado que va en aumento. También es importante que los centros de enseñanza se vean involucrados en programas de extensión, para así brindar ayuda a los productores que actualmente están expuestos a errores de procedimientos debido a la falta de capacitación técnica.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aisen, E. 2004. Reproducción ovina y caprina. Intermédica, Buenos Aires, Arg.
- Alexander, B. 2010. Recent advances in reproductive biotechnologies in sheep and goat. *J Veterinar Sci Technolo.* 1: 1-8.
- Araya, C. 2007. Sincronización de celo en ovejas mediante uso de acetato de fluorogestona y acetato de melengestrol en Costa Rica. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional, Heredia.
- Baril, G. 1995. Manual de formación práctica para el transplante de embriones en ovejas y cabras. FAO, Roma.
- Benavides, L. 2010. Inseminación artificial con semen descongelado por laparoscopia en ovejas sincronizadas con FGA y eCG. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional, Heredia.
- Castrillejo, A. 1987. Enfermedades que afectan la reproducción. p.1-47. *In* M. Bonino. Enfermedades de los lanares, Tomo III.
- Cueto, M., A. Gibbons, J. García, M. Wolff & J. Arrigo. 1993. Obtención, Procesamiento y Conservación del Semen Ovino. INTA Bariloche, Arg.
- Ensminger, M.E. 1973. Sheep and Wool Science. Interstate Printers and Publishers, Danville, Illinois, US.
- Evans, G & W.M.C. Maxwell. 1990. Inseminación artificial de ovejas y cabras. Acribia, Zaragoza, España.

- Fernández Abella, D. 1995. Principios de Fisiología Reproductiva Ovina. Hemisferio Sur. Uru.
- Fernández Abella, D. 2008. Manual de inseminación artificial por vía cervical en ovinos. Secretariado Uruguayo de la Lana. Uru.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2011. Faostat [en línea]: production. FAO, US. <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx> (Consulta: 11 ago. 2011)
- Gibbons, AE. & Cueto, MI. 2010. Manual de transferencia de embriones en ovinos y caprinos. 2da ed. INTA Bariloche, Arg.
- Gibbons, AE. 1995. Manual de inseminación artificial en la especie ovina. INTA Bariloche, Arg.
- Gil, J. 2011. Entrevista con Jorge Gil DMV-Ph.D de la Facultad de Medicina Veterinaria, Depto. de Salud en Sistemas Pecuarios, Área Theriogenología Universidad de la República de Uruguay. Uru. Ago 25
- Gil, J., L. Söderquist, and H. Rodriguez-Martinez 2000. Influence of centrifugation and different extenders on post-thaw sperm quality of ram semen. *Theriogenology* 54:93-108.
- Gil, J., M Rodriguez-Iraozqui, N Lundeheim, L. Söderquist, and H. Rodriguez-Martinez 2003. Fertility of ram semen frozen in Bioexcell® and used for cervical artificial insemination. *Theriogenology* 59:1157-1170.

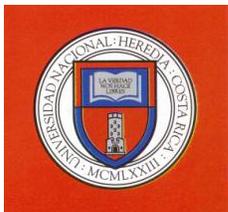
- Gil, J. Fierro, S. Bentancur, O and Olivera-Muzante, J. 2011. Chilled Storage of Ram Semen Improves with the Addition of Egg Yolk and Glycerol to Milk-Based Extenders. *Rep Dom Anim*, 46:503-507.
- Grazul-Bilska, A. 2005. Assisted reproductive technology in sheep. 3^{ra} ed. Department of Animal and Range Sciences, North Dakota State University, US.
- Hodgson, J. 2002. Mejora de la calidad del producto en la producción ovina del Uruguay: merino fino y carne ovina. 2^{da} ed. Hemisferio Sur. Uru.
- International Embryo Transfer Society (IETS). 2010. Publications [en línea]: IETS, E.U. <http://www.iets.org/index.asp?autotry=true&ULnotkn=true> (Consulta: 8 nov. 2011)
- Maroto, R. 2009. Evaluación de la resistencia antihelmíntica de nematodos gastrointestinales en ovinos de Costa Rica. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional, Heredia.
- Mena, S. 2004. Entrevista con la Licenciada Sandra Mena U. Departamento de Estadística, Dirección General de Aduanas, Ministerio de Hacienda. San José, C.R. 20 de agosto.
- Menchaca, A, Vilariño, M, Crispo, M, de Castro, T, Rubianes, E. 2010. New approaches to superovulation and embryo transfer in small ruminants. *Reproduction, Fertility and Development* 22, 113-118.
- Mueller, J. 2004. Producción de ovinos en el contexto del Mercosur. INTA, Bariloche, Arg.
- Muñoz, G. 2007. Producción ovina: análisis y perspectivas. 2^{da} ed. INAC, Uru.

- Nell, M.T. 2006. Adoption of veterinary technologies amongst sheep and goat farmers in South Africa. Department of Animal Science, University of the Free States, Republic of South Africa.
- Olivera-Muzante, J., Fierro, S and Gil, J. 2011a. Conception rates in ewes after AI with ram semen preserved in milk–egg yolk extenders supplemented with glycerol. *Rep Dom Anim*, 46:508-512.
- Olivera-Muzantea J, Fierro S, López V, Gil J. 2011b. Comparison of prostaglandin- and progesterone-based protocols for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology* 75:1232–1238.
- Olivera-Muzante J, Gil J, Fierro S, Menchaca A, and Rubianes E. 2011c. Alternatives to improve a prostaglandin-based protocol for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology* 76:1501–1507
- Palmer, C. 2009. *Sheep and Goat Management in Alberta*. 3^{ra} ed. Alberta Lamb Producers. Hay Lakes, US.
- Ramírez, R. 2004. Entrevista con el Sr. Ronny Ramírez, Departamento de Mercadeo y Ventas, Industrias Cárnicas Integradas. El Coyol, Alajuela, C.R. 26 de Ago.
- Rao, S. 1997. Genetic analysis of sheep discrete reproductive traits using simulation and field data. Virginia Polytechnic Institute, Virginia, US.
- Raso, M., O. Buratovich & M. Villa. 2004. Comparación de 4 tratamientos de sincronización de celos en ovinos. INTA Esquel, Arg.

- Restall, B. 1961. The relationship between oestrus, vaginal mucus and ovulation. *The Aust. Vet J.* 74: 111-125
- Rubianes E, Menchaca A, Gil J, Olivera J. (2004). Reproductive performance of a new Timed Artificial Insemination protocol (Synchrovine™) in sheep. *Reprod Fertil Dev* 16: 508.
- Russel AJF, Doney JM, Gunn RG. 1969. Subjective assessment of body fat in live sheep. *J Agric Sci Cambridge* 72: 451-454
- Snowder, G.D. 2007. Genetic improvement of overall reproductive success in sheep: a review. *USA Meat Animal Research*. US.
- Vélez, M. 1993. Producción de cabras y ovejas en el trópico: reproducción. Zamorano, Tegucigalpa, Hond.
- Vivanco, W. 2001. Transferencia embrionaria en ovinos y caprinos. p.603-636. In G.A. Palma. *Biología de la Reproducción*. INTA, Arg.

7. ANEXOS

7.1 Carta de solicitud de pasantía por el Dr. Jorge Chacón.



Heredia-Costa Rica, 15 de Noviembre del 2010
AND 01-15-11-2010

Dr. Jorge Gil DMV-Ph.D
Facultad de Veterinaria
Depto. de Salud en Sistemas Pecuarios
Área Teriogenología
EEMAC - Paysandú, URUGUAY
Presente

Estimado Doctor:

Reciba en la presente un cordial saludo, el cual aprovecho para manifestarle que la sección de Andrología en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional, a través del Programa Integrado de Investigación en Andrología Animal Aplicada (PIAAA), mantiene un marcado interés en desarrollar la tesis de la estudiante Natalia Rojas Solano en el área de la Teriogenología en ovinos.

Dado el reconocido desarrollo en su institución de proyectos de investigación en esta área, y la importancia que posee el ganado ovino en su país, le solicito respetuosamente se considere la posibilidad de que la señorita Rojas Solano pueda viajar al Uruguay con el fin de desarrollar su tesis de grado participando en algún proyecto de su institución. Lo anterior podría ser factible a partir de Enero 2011, y en caso de ser posible su incorporación, iniciaríamos luego de su aprobación los contactos con el fin de definir los detalles de su visita y los posibles temas en los que se podría trabajar de manera conjunta entre ambas instituciones.

Cabe recalcar que la señorita Rojas, se ha caracterizado como estudiante en nuestra Escuela de Medicina Veterinaria por su marcada responsabilidad, seriedad y excelente rendimiento académico, por lo que cuenta con todo el apoyo para desarrollar su proyecto de tesis bajo los objetivos y coordinación de esta sección.

Finalmente, esperamos que en caso de concretarse esta posibilidad la misma represente el inicio de una estrategia de colaboración entre ambas instituciones.

Sin otro particular, se despide agradeciendo su atención a la presente.



Laboratorio de Andrología
ESCUELA DE
MEDICINA VETERINARIA
UNIVERSIDAD NACIONAL

DMV Jorge Chacón Calderón MSc., PhD
Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada (PIAAA)
Sección de Andrología, Escuela de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional, Heredia-Costa Rica
Tel +506-22611774 / +506-25624543
Fax +506-22623290

Email: jchacon@medvet.una.ac.cr

7.2 Carta de aceptación de pasantía por el Dr. Jorge Gil.



FACULTAD DE VETERINARIA
DEPARTAMENTO DE SALUD EN SISTEMAS PECUARIOS
TERIOGENOLOGÍA

Paysandú, 4 de enero de 2011.

Jorge Chacón Calderón
PIAAA – Andrología
Escuela de Veterinaria
Universidad Nacional
Heredia
COSTA RICA

Estimado Doctor:

En respuesta a su carta fechada el 15 de noviembre próximo pasado, quiero comunicarle que estamos dispuestos a recibir a la Br. Natalia Rojas en régimen de pasantía, para desarrollar actividades en las áreas de biotecnologías de la reproducción aplicadas a pequeños rumiantes.

Cabe aclarar que entre nuestras instituciones existe un convenio marco suscripto el 3-04-1992 para el intercambio académico que ampara el reconocimiento de créditos por las actividades que se realicen en una u otra parte. De este modo, la pasantía de Natalia Rojas se desarrollará entre marzo y mayo de 2011 y comprenderán diversas actividades de reproducción aplicadas a los ovinos, tales como protocolos de sincronización estral, inseminación artificial cervical e intrauterina, protocolos de preservación seminal refrigerada y congelada, así como procedimientos de ovulación múltiple y transferencia de embrionaria.

Otros colegas vinculados a esas actividades se involucrarán en esta pasantía, dando la oportunidad de que la estudiante conozca diferentes sistemas productivos ovinos típicos de nuestro país. De este modo, los Drs. Julio Olivera y Sergio Fierro (Área de producción de ovinos, Facultad de Veterinaria) y Gabriel Duran (Técnico liberal) darán un marco de oportunidades durante su pasantía.

Dejo constancia que nuestra responsabilidad será la coordinación de actividades en Uruguay, desde su llegada hasta su partida. No estamos en condiciones de responsabilizarnos por su seguridad física, así como de su salud ante eventuales enfermedades crónicas o agudas que se susciten en su estadía, por lo que sugerimos que resuelva este punto desde su país. Sí brindaremos todo el apoyo a nuestro alcance para satisfacer sus requerimientos.

Un estimativo de gastos diarios para su manutención a un nivel de tipo económico (alojamiento y alimentación), como orientación, oscila entre U\$S 30 y 40 (dólares americanos).

Otros gastos en materiales y reserva de equipos se originarán para su entrenamiento en ultrasonografía, laparoscopia, superovulación con transferencia embrionaria, inseminación artificial cervical e intrauterina, preservación de semen ovino. También como orientación, estos gastos oscilarán en torno a los U\$S 800 (dólares americanos).

Quedo a sus órdenes por cualquier aclaración, y aprovecho a saludarlo muy atentamente,



Dr. Jorge Gil

Área Teriogenología
Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios
Facultad de Veterinaria – EEMAC - Paysandú

7.3 Resumen de la bitácora.

16 de marzo

Lugar: Ismael Cortinas

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.

Drs.: Julio Olivera, Sergio Fierro.

Actividades: examen de aptitud reproductiva a 720 hembras con el fin de seleccionar las aptas para un trabajo de investigación (ensayo “La Carolina”) sobre el impacto reproductivo de una nutrición corta (flushing) de alta proteína seguido por inseminación artificial y el estudio del resultado según los parámetros reproductivos. Además también se evalúan 2 momentos de aplicación de hormona GnRH en la sincronización para así evaluar el efecto sobre los resultados del protocolo Synchrovine© según la hora aplicada. Además se solicitaron planillas y se contaron los animales. Los grupos del ensayo serán los siguientes:

- **Grupo 1:** grupo control, protocolo Synchrovine© sin consumo, sin dosis GnRH.
- **Grupo 2:** protocolo Synchrovine©, sin consumo, con dosis de GnRH a las 24 horas de aplicada la segunda dosis de PGF2 α .
- **Grupo 3:** protocolo Synchrovine©, sin consumo, con dosis de GnRH a las 36 horas de aplicada la segunda dosis de PGF2 α .
- **Grupo 4:** protocolo Synchrovine©, con consumo, sin dosis GnRH.
- **Grupo 5:** protocolo Synchrovine©, con consumo, con dosis GnRH a las 36 horas de aplicada la segunda dosis de PGF2 α .

Cada grupo está conformado por aproximadamente 110 ovejas, con un 30% de borregas en cada uno.

También se realiza examen aptitud reproductiva a machos y entrenamiento de los mismos para la eventual colecta de semen.

18 de marzo

Lugar: Paysandú.

Establecimiento: Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.

Dr.: Jorge Gil.

Actividades: examen de aptitud reproductiva de machos, colecta de semen, Inseminación Artificial (IA) cervical con semen fresco, machos marcadores. Visita laboratorio oficial regional de diagnóstico veterinario.

Lunes 21 de marzo

Lugar: Paysandú.

Establecimiento: Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.

Dr.: Julio Olivera.

Actividades: participar del curso “Producción de Rumiantes I” con estudiantes de 4to año de carrera. Clase impartida por el Dr. Julio Olivera.

- Temas:
 - o Sistemas y Producción Ovina en Uruguay.

Martes 22 de marzo**Lugar:** Tacuarembó.**Establecimiento:** INIA Glencoe.**Dr.:** Gabriel Durán.Actividades: Colecta y evaluación de machos. Congelación de semen.**Miércoles 23 de marzo****Lugar:** Paysandú.**Establecimiento:** Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.**Dr.:** Julio Olivera, Sergio Fierro.Actividades: participar del curso “Producción de Rumiantes I” con estudiantes de 4to año de carrera. Clase impartida por el Dr. Julio Olivera y el Dr. Sergio Fierro.

- Temas:
 1. Requerimientos nutricionales de los ovinos
 2. Instalaciones para el manejo ovino
 3. Razas
 4. Edad y dientes

Jueves 24 de marzo**Lugar:** Ismael Cortinas.**Establecimiento:** Escuela Agraria La Carolina, UTU.**Dr.:** Jorge Gil, Julio Olivera, Sergio Fierro.Actividades: Día 2 ensayo “La Carolina”: evaluación de peso vivo y determinación de la condición corporal de las 530 ovejas seleccionadas para el ensayo. Caravaneo de las mismas en caso de identificación perdida. Revisión, entrenamiento, colecta y evaluación de semen de machos**Viernes 25 de marzo****Lugar:** Maldonado.**Establecimiento:** Bunge.**Drs.:** Jorge Gil, Gabriel Durán.Actividades: Múltiple ovulación y transferencia de embriones frescos.

Donadoras: 5 hembras raza Texel.

Receptoras: 14 hembras de razas diversas, entre ellas Corriedale y Hampshire.

Protocolo: MAP 12 días + FSH + PMSG.

Lunes 28 de marzo**Lugar:** Paysandú.**Establecimiento:** Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.Actividades: participar de las presentaciones finales de Practicantado (Internado) de los estudiantes de 5to año de carrera. Su presentación consiste en la evaluación a fondo de un establecimiento en todos los aspectos posibles y también determinar el FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) del lugar escogido.

Martes 29 de marzo**Lugar: Ismael Cortinas.****Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.****Dr.: Jorge Gil, Julio Olivera, Sergio Fierro.**

Actividades: Día 3 ensayo “La Carolina”: Ecografía transabdominal a las 530 hembras escogidas para el ensayo (borregas y adultas) para ver el estado reproductivo y descartar preñeces. Desparasitación.

Miércoles 30 de marzo**Lugar: Paysandú.****Establecimiento: Chirimoya.****Dr.: Jorge Gil.**

Actividades: Revisión de 6 machos.

Viernes 1 de abril**Lugar: Montevideo.****Finca: Laboratorio Genética Premium.****Dr.: Jorge Gil, Julio Olivera, Gabriel Durán.**

Actividades: Múltiple ovulación y transferencia de embriones.

Donantes: 7 Merino Dohne y 2 Poll Dorset.

Receptoras: 7 raza mixta

Protocolo: MAP 12 días + FSH + PMSG.

Miércoles 6 de abril**Lugar: Ismael Cortinas.****Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.****Dr.: Jorge Gil, Julio Olivera, Sergio Fierro.**

Actividades: Día 4 ensayo “La Carolina”: Ecografía, inicio de la sincronización de celo, evaluación de machos, prueba de incompatibilidad de semen.

Jueves 7 de abril**Lugar: Colonia.****Establecimiento: INIA La Estanzuela, Unidad de Ovinos.****Dr.: Sergio Fierro.**

Actividades: evaluación de tasa ovulatoria a través de ecografía transrectal. Se realizó con la intención de medir los resultados reproductivos de una investigación del Instituto Nacional Investigación Agropecuaria (INIA) de La Estanzuela.

Viernes 8 de abril**Lugar: Ismael Cortinas.****Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.****Drs: Julio Olivera, Sergio Fierro.**

Actividades: Día 5 ensayo “La Carolina”: evaluación del primer día de consumo del suplemento proteico, evaluación del potrero, evaluación de machos.

Domingo 10 de abril

Lugar: Ismael Cortinas.

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.

Dr.: Sergio Fierro.

Actividades: Día 6 ensayo “La Carolina”: evaluación del 3er día de consumo.

Lunes 11 de abril

Lugar: Paysandú.

Establecimiento: Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.

Drs: Julio Olivera, Sergio Fierro.

Actividades: participar del curso “Producción de Rumiantes I” con estudiantes de 4to año de carrera. Clase impartida por el Dr. Sergio Fierro y el Dr. Julio Olivera. Asistencia al simposio internacional “La globalización en la ganadería”

Temas:

- a. Tasa reproductiva en ovinos
- b. Indicadores reproductivos

Martes 12 de abril

Lugar: Paysandú.

Lugar: Centro Médico Veterinario de Paysandú.

Actividades: impartir 3 charlas a los médicos veterinarios de Paysandú tituladas:

- 1- Costa Rica.
- 2- Medicina Veterinaria en Costa Rica.
- 3- Dr. Marco Podestá.

Miércoles 13 de abril

Lugar: Ismael Cortinas.

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.

Drs: Julio Olivera, Sergio Fierro.

Actividades: Día 7 ensayo “La Carolina”: se marcan los grupos del ensayo con diferentes tizas color, sincronización de celo, evaluación del potrero, evaluación de los machos.

Jueves 14 de abril

Lugar: Ismael Cortinas.

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.

Drs: Julio Olivera, Sergio Fierro.

Actividades: Día 8 ensayo “La Carolina”: aplicación de GnRH a los grupos 2, 3 y 5.

Viernes 15 de abril

Lugar: Ismael Cortinas.

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina, UTU.

Drs: Jorge Gil, Julio Olivera, Sergio Fierro.

Actividades: Día 9 ensayo “La Carolina”: colecta de semen, inseminación intracervical a 530 ovejas con semen fresco.

Sábado 16 - Domingo 17 de abril

Lugar: Merinos, Paysandú.

Establecimiento: La Lolita.

Drs: Jorge Gil, Gabriel Duran.

Actividades: transferencia de embriones congelados.

Donantes: No aplica

- Embriones congelados: 40 embriones importados raza Merino Dohne.

Receptoras: 35 receptoras cruza Merino x SAMM (South African Meat Merino)

Protocolo hormonal receptoras: MAP 12 días, 400UIPMSG al retiro, TE a 7 días.

Protocolo descongelación: Etilenglicol.

Lunes 18 - Martes 19 de abril

Lugar: Durazno.

Establecimiento: La Pastoral.

Drs: Jorge Gil, Julio Olivera, Gabriel Durán.

Actividades: múltiple ovulación y transferencia de embriones frescos y congelados.

Donantes: 18 hembras raza Merino-Dohne.

- Embriones congelados: 49 embriones importados raza Dohne.

Receptoras: 126 hembras raza Corriedale y cruza.

Protocolo hormonal: 12 días MAP + FSH + PMSG.

Protocolo descongelación: Glicerol.

Miércoles 20 de abril

Lugar: Artigas.

Establecimiento: La Tapera, Narbondo.

Drs.: Julio Olivera.

Actividades: inseminación intrauterina con semen congelado.

Domingo 24 de abril

Lugar: Ismael Cortinas.

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina.

Dr: Sergio Fierro.

Actividades: ecografía transrectal para medir tasa ovulatoria en las ovejas del ensayo “La Carolina”.

Lunes 25 de abril

Lugar: Ismael Cortinas.

Establecimiento: Escuela Agraria La Carolina.

Drs.: Sergio Fierro, Carolina Viñoles.

Actividades: ecografía transrectal para medir tasa ovulatoria en las ovejas del ensayo “La Carolina”.

Viernes 29 de abril – Miércoles 4 mayo

Lugar: Tacuarembó.

Establecimiento: INIA Glencoe.

Drs.: ninguno.

Actividades: realizar el protocolo de sincronización y súper ovulación de las hembras donantes (Merino Australiano y Merino-Dohne) y receptoras para la transferencia de embriones. Mi llegada fue al día 9 del protocolo.

Otras actividades: repaso, IA intrauterina, curación de borregos con miasis, alimentar carneros de la cabaña.

Martes 10 de mayo

Lugar: Tacuarembó.

Establecimiento: INIA Glencoe.

Drs.: Jorge Gil, Julio Olivera, Gabriel Durán.

Actividades: múltiple ovulación y transferencia de embriones frescos.

Donantes: 20 hembras, 10 raza Merino Australiano, 10 raza Merino Dohne.

Receptoras: raza Merino Australiano y Corriedale.

Protocolo: largo, PMSG o GnRH.

Jueves 12 de mayo

Lugar: Salto.

Establecimiento: Tres Marías, Otegui.

Drs.: Jorge Gil, Gabriel Durán.

Actividades: Transferencia de embriones congelados.

Donantes: no aplica

- Embriones congelados: 89 embriones raza Dohne y 39 embriones raza Merino Australiano.

Receptoras: 87 hembras Dohne, 39 hembras Merino Australiano.

Protocolo receptoras: largo-PMSG

Protocolo descongelamiento: Glicerol

Viernes 13 de mayo

Lugar: Paysandú.

Establecimiento: Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.

Actividades: participar de las presentaciones finales de Practicantado (Internado) de los estudiantes de 5to año de carrera. Su presentación consiste en la evaluación a fondo de un establecimiento en todos los aspectos posibles y también determinar el FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas) del lugar escogido.

Lunes 16 de mayo

Lugar: Montevideo.

Lugar: Facultad de Veterinaria.

Drs: Cátedra Ovinos y Lanás.

Actividades: participar del curso “Producción de Rumiantes 1” con estudiantes de 4to año de carrera. Clase impartida por el Dr. Roberto Kremer, Dra. Inés Sienna, Dra. Karina Neimaur. Laboratorio impartido por: Dr. Luis Rosés y la Dra. Inés Sienna.

Temas:

- Producción ovina y sistemas de producción
- Fibra de lana: estructura, propiedades, desarrollo folicular - Fibras caprinas
- Características de la lana y su medición objetiva.

Laboratorio:

- Medición subjetiva de la lana.
- Medición objetiva de la lana.

Martes 17 de mayo

Lugar: Montevideo.

Lugar: Facultad de Veterinaria.

Drs.: Cátedra Ovinos y Lanás.

Actividades: participar del curso “Producción de Rumiantes 1” con estudiantes de 4to año de carrera. Clase impartida por la Dra. Inés Sienna, Dr. Luis Rosés y Dr. Luis Rista.

Temas:

- Lana: cadena agroindustrial.
- Pieles y cueros.
- Esquila y acondicionamiento de la lana

Miércoles 18 de mayo

Lugar: Cerro Largo.

Establecimiento: Berachí.

Drs.: Jorge Gil, Gabriel Durán.

Actividades: Transferencia de embriones congelados.

Donantes: no aplica.

- Embriones congelados: 37 embriones importados Merino-Dohne.

Receptoras: 37 hembras cruce Corriedale x Dohne

Protocolo hormonal receptoras: 7 días MAP + PGF2a + PMSG.

Protocolo descongelamiento: Etilenglicol.

Lunes 6 de junio**Lugar: San José****Establecimiento: Susan****Drs.: Jorge Gil, Gabriel Durán**Actividades: Transferencia de embriones congelados, inseminación intrauterina

Donantes: no aplica.

- Embriones congelados: 30 embriones Dorper.

Receptoras: 30 hembras raza Corriedale.

Protocolo hormonal receptoras: corto, 7 días MAP + PGF2a + PMSG.

Protocolo descongelamiento: Glicerol

Miércoles 8 de junio – Viernes 10 de junio**Lugar: Paysandú**Actividades: Asistencia al Congreso Latinoamericano de Buiatría.**Miércoles 15 de junio****Lugar: Montevideo****Establecimiento: Laboratorio Genética Premium****Drs.: Jorge Gil, Gabriel Durán.**Actividades: lavado a donantes, congelación de embriones.

Donantes: 7 hembras Merino Dohne.

Protocolo hormonal: MAP 7 días + FSH + PMSG

Viernes 17 de junio**Lugar: Paysandú****Establecimiento: Estación Experimental Mario Cassinoni, UdelaR.****Dr.: Julio Olivera**Actividades: participar del curso “Producción de Rumiantes 1” con estudiantes de 4to año de carrera. Clase impartida por el Dr. Julio Olivera.

Tema:

- Producción de carne ovina.

Martes 21 de junio**Lugar: Florida****Establecimiento: Estación Experimental CIEDAG, Secretariado Uruguayo de Lana.****Dr.: Ing. Agrónomo Daniel Fernández Abella, Dr. Daniel Pereira, Dr. Horacio Norbis**Actividades: recorrido por los campos del SUL, evaluación de los experimentos actuales de nutrición, parasitología y calidad de la lana de cada investigador, congelación de semen, toma de muestras de lana para realizar OFDA (medición objetiva de lana).

7.4 Carta de validación del trabajo realizado en la pasantía.



Paysandú, 14 de Julio de 2011.

Dr. Jorge Chacón C.
Programa de Investigación en Andrología Animal Aplicada
Sección de Andrología, Escuela de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional (UNA)
Heredia, Costa Rica

Estimado Dr. Chacón:

Por la presente, dejo constancia de que la estudiante Natalia Rojas Solano, cumplió con total cabalidad las actividades planteadas para su pasantía en Uruguay, titulada "**Técnicas de biotecnología reproductiva en ovinos a realizar en la Facultad de Medicina Veterinaria de la República de Uruguay**", entre el 15 de marzo y el 15 de junio del presente año.

Las actividades de su pasantía se realizaron en diversas fincas privadas y en estaciones experimentales de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTU-La Carolina), de la Universidad de la República (Facultad de Veterinaria-EEMAC) y del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA-Glencoe e INIA-La Estanzuela).

Las actividades comprendieron:

- Protocolos de sincronización del estro y la ovulación para la inseminación artificial (IA) a tiempo fijo de ovinos, tanto por vía cervical como intrauterina por vía laparoscópica.
- Protocolos de concentración de estros para la IA en periodos cortos de ovinos en estro espontáneo por vía cervical.
- Suplementación de ovinos con concentrados para estudios del "efecto flushing".
- Protocolos de sincronización estral de receptoras, y transferencia de embriones importados (Australia) congelados en glicerol y en etilenglicol.
- Protocolos de múltiple ovulación, colecta y transferencia inmediata (mantenimiento a 20°C) y diferida (mantenimiento a 5°C) de embriones en ovinos de diversas razas (Merino Australiano, Merino Dohne, Texel y Poll Dorset).
- Protocolos de múltiple ovulación, colecta y congelación (en etilenglicol) embrionaria en ovinos de la raza Merino Dohne.
- Protocolos de colecta, evaluación y congelación en pajuelas del semen de carneros.
- Protocolos de colecta, evaluación y dilución del semen de carneros para su utilización inmediata.

También tuvo oportunidad de participar de otras actividades académicas, tales como:



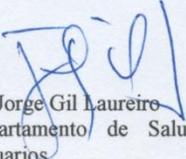
- Clases magistrales en Paysandú a cargo del Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios (Área Producción y Sanidad Ovina y Caprina) y en Montevideo a cargo del Instituto de Producción Animal (Departamento de Ovinos, Lanos y Caprinos).
- Participación en las XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría y XV Congreso Latinoamericano de Buiatría.
- Visita guiada al Centro de Investigación y Experimentación "Dr. Alejandro Gallinal" del Secretariado Uruguayo de la Lana (CIEDAG-SUL).

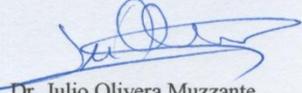
Quiero destacar que la estudiante Natalia Rojas Solano demostró una excelente competencia y activa participación en todas esas actividades, asumiendo con excelencia y responsabilidad todos los roles que se le encargaron. Actuó en todas ellas con gran entusiasmo y positiva actitud para el trabajo en equipo, aportando y generando con su conocimiento y espíritu crítico al crecimiento de todos los participantes.

Además, ofreció en el Centro Médico Veterinario de Paysandú, ante una nutrida concurrencia de profesionales, docentes y estudiantes, una presentación de gran nivel informativo acerca de Costa Rica, basada en tres temas de gran interés para la concurrencia:

- Las características de los sistemas productivos,
- La educación veterinaria, y
- Participación e impronta del Dr. Marcos Podestá en la profesión Veterinaria

Por todo lo anteriormente expresado, quiero dejar constancia que la pasantía de Natalia Rojas Solano fue evaluada en Uruguay como muy positiva y satisfactoria para todos los supervisores y docentes co-participantes.


 Dr. Jorge Gil Laureiro
 Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios
 Área Teriogenología
 Estación Experimental "M. A. Cassinoni"
 Facultad de Veterinaria
 Universidad de la República
 Paysandú - Uruguay


 Dr. Julio Olivera Muzzante
 Departamento de Salud en Sistemas Pecuarios
 Área Producción y Sanidad Ovina
 Estación Experimental "M. A. Cassinoni"
 Facultad de Veterinaria
 Universidad de la República
 Paysandú - Uruguay

7.5 Cronograma del XV Congreso Latinoamericano de Buiatría.

CORREOS DEL URUGUAY
FRANQUEO A PAGAR
CUENTA N° 60.047

ORGANIZAN:



- Centro Médico Veterinario de Paysandú
Filial de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay
- Sociedad Uruguaya de Buiatría

XV
Congreso Latinoamericano de BUIATRÍA
XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría
8 al 10 de Junio de 2011
Paysandú - Uruguay

www.buiatriapaysandu.org

COMITÉ ORGANIZADOR:
Presidente: Dr. Juan Franco
Vicepresidente: Dr. Leonardo Franco
Secretario: Dr. Eduardo Paradiso
Tesorera: Dra. Sofía Vanzini
Vocales: Dra. Adriana Rodríguez (Sociedad Uruguaya de Buiatría)
Dr. Lauro Artía
Dr. Juan Cernicchiaro
Dra. Lucía Ferreira
Dr. Sergio Fierro
Dr. José Larrosa
Dra. María Noel Rodríguez Ferrari
Dr. Francisco Vercellino

XV Congreso Latinoamericano de Buiatría
XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría
250 años de la Profesión Veterinaria
08 al 10 de Junio de 2011
Salón Egeo Paysandú- Bulevar Artigas y N°31
Paysandú, Uruguay



XV Congreso Latinoamericano de BUIATRÍA 8 al 10 de Junio de 2011
XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría Paysandú-Uruguay

PROGRAMA PRELIMINAR

MIÉRCOLES 08

SALA 1 - SIMPOSIO DE REPRODUCCIÓN

- 07:00 – 08:30 Inscripciones
- 09:00 – 09:50 “Manejo reproductivo controlado en tambos”.
DMV. (MAgrSC) Guillermo de Nava. Ejercicio Liberal de la profesión, (Uruguay).
- 10:00 – 10:50 “Causas de infertilidad en vacas de leche en lactación”.
DMV. (PhD) Ricardo C. Chebel Universidad de Minnesota, (EEUU).
- 11:00 – 11:50 “Puntos críticos en el manejo del semen bovino congelado a campo durante IATF y factores que influyen la fertilidad del semen sexado”.
DMV. (PhD) Gustavo Decuadro-Hansen. Gerente de Marketing en VIRBAC Argentina, (Uruguay).
- 12:00 – 14:00 **ALMUERZO LIBRE**
- 14:00 – 14:30 Comunicaciones Orales relacionadas al Simposio.
- 14:30 – 15:20 “Manejo de la vaca en transición para maximizar la salud y reproducción”.
DMV. (PhD) Ricardo C. Chebel. Universidad de Minnesota, (EEUU).
SESIÓN PLENARIA: “Situación sanitaria regional e internacional”
- 15:30 – 16:15 “El rol de la OIE en el comercio de animales y productos de origen animal”.
DMV. Carlos Correa. Presidente de la Comisión de Delegados de la OIE, (Uruguay).
- 16:30 – 17:15 “Fiebre Aftosa: Un problema Global”.
DMV. Francisco Muzzio. Director General de Servicios Ganaderos del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del Uruguay (MGAP), (Uruguay).
- 17:30 – 18:15 “Programa de acción Mercosur libre de Aftosa (PAMA)”.
DMV. Hugo Fernández. Coordinador Técnico (PAMA), (Argentina).
- 19:00: **ACTO INAUGURAL SALA 1**

SALA 2 - SIMPOSIO DE CARNE

- 09:00 – 09:50 “Análisis regional de la integración de la Cadena Cárnica”.
DMV. (PhD) Júlio O. J. Barcellos. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, UFRGS, (Brasil).
- 10:00 – 10:50 “Situación Actual y perspectivas del mercado de carne y leche”.
Ing. Agr. (MSc) Eduardo Blasina. Consultor de Blasina & Tardaguila, (Uruguay).
- 11:00 – 11:50 “Nuevas técnicas de medidas abren nuevos caminos a la mejora genética de la calidad de la canal y de la carne”.
Ing. Agr. (PhD) Elly Navajas. Departamento de Genética y Mejoramiento Animal, Facultad de Veterinaria, UDELAR, (Uruguay).
- 12:00 – 14:00 **ALMUERZO LIBRE**
- 14:00 – 14:30 Comunicaciones Orales relacionadas al Simposio.
- 14:30 – 15:20 “Proceso de intensificación de los sistemas de producción de carne vacuna hacia el mercado”.
DMV. (PhD) Júlio O. J. Barcellos. Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, UFRGS, (Brasil).
- 15:30 – 16:20 “Reproducción en los rodeos de cría pastoriles: el enfoque de un veterinario de campo”.
DMV. (MAgrSC) Guillermo de Nava. Ejercicio Liberal de la profesión, (Uruguay).
- 16:30 – 17:20 “Nutrición en sistemas intensivos de producción de carne bovina”.
DMV. (PhD) Cecilia Cajarville. Departamento de Nutrición Animal, Facultad de Veterinaria, UDELAR, (Uruguay).
- 17:30 – 18:15 Espacio destinado a Posters de los Simposios de Carne y Reproducción.
- 19:00: **ACTO INAUGURAL SALA 1**



JUEVES 09

SALA 1 - SIMPOSIO DE LECHERÍA

- 07:00 – 08:30 Inscripciones
- 09:00 – 09:50 “Estrategias de alimentación en lactancia temprana: a) ¿Qué tan lejos del techo productivo?, b) ¿Qué tan cerca de obtener beneficios significativos?”.
Ing. Agr. (PhD) Pablo Chilbroste. Departamento de Producción Animal y Pasturas, Facultad de Agronomía, (Uruguay).
- 10:00 – 10:50 “Selección genómica en los programas de mejora genética animal”.
Ing. Agr. (PhD) Ignacio Aguilar. Programa Nacional de Producción de Leche, INIA Las Brujas, (Uruguay).
- 11:00 – 11:50 “Manejo y protocolos para mejorar la calidad de leche de una explotación”.
DMV. Rafael Ortega. Coordinador Veterinario del Servicio de Calidad de la Leche del Centro Técnico Veterinario S.L. La Espina Salas Asturias, (Asturias).
Conferencia Satélite: Espacio Contratado por INVET S.R.L distribuidor exclusivo de HIPRA S.A.
- 12:00 – 14:00 **ALMUERZO LIBRE**
- 14:00 – 14:30 Comunicaciones Orales relacionadas al Simposio.
- 14:30 – 15:20 “Hacia una intensificación sustentable en los sistemas de producción lechera”.
Ing. Agr. (DAA) Miguel Taverna. Coordinador Programa Nacional Lechería. INTA Rafaela, (Argentina).
- 15:30 – 16:20 “¿Hacia una nueva forma de pensar la alimentación de las vacas lecheras?. La inserción del confinamiento en los sistemas pastoriles de producción de leche”.
Ing. Agr. (MSc) Alejandro Mendoza. INIA La Estanzuela, (Uruguay).
- 16:30 – 17:30 “Actualizaciones en Mastitis Coliformes”.
Ing. Agr. Cristina Acuña. Grupo Agro-Veterinario de Asesoramiento en Calidad de Leche y Mastitis (GAV) (Argentina). Conferencia Satélite: Espacio Contratado por Laboratorio CALIER, (Uruguay).

SALA 2 - SIMPOSIO DE MEDIO AMBIENTE Y SALUD OCUPACIONAL

- 09:00 – 09:50 “La Salud Ocupacional, una visión de futuro del sector pecuario”.
DMV. (MSc) Violeta Díaz. Universidad Científica del Sur, Lima, (Perú).
- 10:00 – 10:50 “Cambio climático y salud animal”. Parte I.
Ing. Agr. Walter Oyhantcabal. OPYPA, MGAP, (Uruguay).
- 11:00 – 11:50 “Cambio climático y Salud Animal”. Parte II.
DMV. Patricia Lagarmilla MGAP, (Uruguay).
- 12:00 – 14:00 **ALMUERZO LIBRE**
- 14:00 – 14:30 Comunicaciones Orales relacionadas al Simposio.
- 14:30 – 15:20 “Presencia de Residuos de Pesticidas en Productos Cárnicos. ¿Cuáles? y ¿por qué?”.
Dr. en Quím. Horacio Heinzen. Profesor Catedrático de Farmacognosia y Productos Naturales, (Uruguay).
- 15:30 – 16:20 “¿Cómo se preparan los sistemas ganaderos para adaptarse al cambio climático?”.
Ing. Agr. (PhD) Laura Astigarraga. Facultad de Agronomía, UDELAR, (Uruguay).
- 16:30 – 17:20 “Intensificación en la lechería y su impacto en el medio ambiente: ¿Qué debemos tener en cuenta además de la alimentación?”.
Ing. Agr. (PhD) Alejandro La Manna. Director Programa Nacional de Producción de Leche. INIA La Estanzuela, (Uruguay).
- 17:30 – 18:00 Espacio destinado a Posters de los Simposios de Medio Ambiente y Salud Ocupacional, y de Lechería.



VIERNES 10

SALA 1 - SIMPOSIO DE CLÍNICA Y PATOLOGÍA

- 07:00 – 08:30 Inscripciones
- 09:00 – 09:50 “Enfermedades de la piel de los rumiantes”.
DMV. (PhD) Franklin Riet Correa. Facultad Veterinaria, Universidad Federal de Campina Grande, Brasil, (Uruguay).
- 10:00 – 10:50 “Causas de mortalidad en bovinos en el sur de Chile”.
DMV. (PhD) Enrique Paredes. Instituto de Patología Animal. Universidad Austral de Chile, (Chile).
- 11:00 – 11:50 “Metodología y resultados del Control Integrado de Parásitos en sistemas de producción mixtos”. Parte I.
DMV. (MSc) Armando Nari. DILAVE, MGAP, (Uruguay).
- 12:00 – 14:00 **ALMUERZO LIBRE**
- 14:00 – 14:30 Comunicaciones Orales relacionadas al Simposio.
- 14:30 – 15:20 “El Programa de Brucelosis en EEUU: lesiones aprendidas y consideraciones para el éxito”.
DMV. (PhD) Valerie Ragan. Directora del Centro de Medicina Veterinaria, Virginia, (EEUU).
- 15:30 – 16:20 “Metodología y resultados del Control Integrado de Parásitos en sistemas de producción mixtos”. Parte II.
DMV. (MSc) Armando Nari. DILAVE, MGAP, (Uruguay).
- 16:30 – 17:20 “Factores claves para el manejo exitoso de rodeos afectados por Brucelosis”.
DMV. (PhD) Valerie Ragan. Directora del Centro de Medicina Veterinaria, Virginia, (EEUU).
- 17:30 – 18:15 “Principales enfermedades de los caprinos y ovinos en el semiárido brasileño”.
DMV. (PhD) Franklin Riet Correa. Facultad Veterinaria, Universidad Federal de Campina Grande, Brasil, (Uruguay).

SALA 2 - SIMPOSIO DE PRODUCCIÓN OVINA

- 09:00 – 09:50 “La utilización de los antihelmínticos en el marco de la resistencia”.
DMV. (MSc) Daniel Castells Montes. Secretariado Uruguayo de la Lana, (Uruguay).
- 10:00 – 12:00 Mesa Redonda: “El uso de nuevos biotipos ovinos y su impacto en nuestros sistemas de producción”.
 Moderador: **DMV. (MSc) Roberto Kremer.** Departamento de Ovinos, Lanas y Caprinos, Facultad de Veterinaria, (Uruguay).
 “Biotipos maternales para enfrentar los nuevos desafíos de la producción ovina moderna”
Ing. Agr. Andrés Ganzábal. INIA Las Brujas, (Uruguay).
 “Biotipos Ovinos: Propuestas tecnológicas para mejorar la competitividad del rubro ovino en sistemas ganaderos extensivos mixtos del Uruguay”.
Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi. Director del Programa Nacional de Carne y Lana. INIA Tacuarembó, (Uruguay).
 “Producción ovina en Uruguay: alternativas para viejos problemas”.
Ing. Agr. (PhD) Gianni Bianchi. Facultad de Agronomía, UDELAR, (Uruguay).
- 12:00 – 14:00 **ALMUERZO LIBRE**
- 14:00 – 14:30 Comunicaciones Orales relacionadas al Simposio.
- 14:30 – 15:20 “Pérdidas embrionarias y fetales en ovinos en Uruguay”.
Ing. Agr. (PhD) Daniel Fernández Abella. Secretariado Uruguayo de la Lana, (Uruguay).
- 15:30 – 16:20 “Uruguay, productor de lanas de calidad”.
Ing. Agr. (MSc) Ignacio Abella. Secretariado Uruguayo de la Lana, (Uruguay).
- 16:30 – 17:20 “Evaluaciones genéticas en ovinos: situación actual y desafíos futuros”.
Ing. Agr. (PhD) Gabriel Ciapessoni. INIA Las Brujas, (Uruguay).
- 17:30 – 18:15 Espacio destinado a Posters de los Simposios de Clínica y Patología, y de Producción Ovina.



7.6 Certificado de participación en el XV Congreso de Buiatría.



XV
 Congreso Latinoamericano de BUIATRÍA
 XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría
 8 al 10 de Junio de 2011
 Paysandú - Uruguay

250 años de la Profesión Veterinaria
08 al 10 de Junio de 2011
Paysandú, Uruguay

ORGANIZAN:
 Centro Médico Veterinario de Paysandú
 Filial de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay
 Sociedad Uruguaya de Buiatría

Se otorga el presente Certificado a: **Br. Natalia Rojas Solano**

Por su participación en los Simposios de Reproducción, Carne, Lechería, Medio Ambiente y Salud Ocupacional, Clínica y Patología y Producción Ovina.

Dr. Eduardo Paradiso
 Secretario
 Comité Organizador

Dr. Leonardo Franco
 Vicepresidente
 Comité Organizador

Dr. Juan Franco
 Presidente
 Centro Médico Veterinario de Paysandú

7.7 Protocolos de descongelamiento de embriones según la casa comercial.

ETILENGLICOL

A) PROTOCOLO DR. HEYWOOD, AUSTRALIA:

Descongelamiento

Paso I: 0.25M Sucrose+ 0.5 M Ethylene glycol for 6-7 minutes

Paso II: 0.25 Sucrose for 6-7 minutes

Carga en holding y transferencia

Adaptación a Heywood

Paso I: 0.33 M Sucrosa + 0.5M EG, 6.5 min

- (1+1+1: Emcare S1M+Emcare EG1.5M+Holding) (1+1+1: Nutr.1M+Nutr. EG1,5M+Holding)

Paso II: 0.33Sucrosa, 6.5 min

- (1+2 Emcare S1M+Holding) (Nutr. S1M+Nutr. BSA 0,4% o TQC-holding plus)

Carga en holding y transferencia: DMPBS 0.4% BSA o TQC-holding plus.

C) THAWING EG EMBRYOS: Macquire Artificial Breeders, AUSTRALIA

1- Descongelar:

a- al aire por 10 segundos.

b- baño a 35°C por 40 segundos

2- Secar la pajueta

3- Descargarla en petri en platina (38.5°C)

4- Inspeccionar y transferir a Holding a 38.5°C

5- Transferir lo antes posible.

GLICEROL:

A) PROTOCOLO NUTRICELL: BRASIL

Cada paso mantiene 5-7 min:

- Paso I: 1+1, G 10% + S 1M (5% G, 0.5M S)
- Paso II: 1 G + 2 S + 1 DMPBS BSA (2.5% G, 0.66M S)
- Paso III: 1 Sc + 1 DMPBS BSA (0% G, 0.5M S)
- Paso IV: holding = DMPBS BSA o TQC holding plus
- Carga y transferencia EN OTRO HOLDING

B) PROTOCOLO (EMCARE símil) CON MEDIOS NUTRICELL:

Cada paso mantiene 6-7 min:

- Paso I: 2/3 G (10%) + 1/3 Sac (6.6% G, 0.33 S)
- Paso II: 1/3 G + 1/3 S + 1/3 DMPBS BSA (3.3% G, 0.33 S)
- Paso III: 1/3 S + 2/3 DMPBS BSA (0% G, 0.33 S)
- Paso IV: DMPBS BSA (0% G, 0% Sac, 0.4% BSA)