

FOLIO DE
BASES

127

CÓDIGO
(uso interno)

BIOT- 01- P - 63

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Desarrollo e Implementación de Transferencia de Embriones y Producción *in vitro* de Embriones mediante Laparoscopia en Rumiantes Menores"

Línea Temática: Agricultura y ganadería

Rubro: Pecuario-Rumiantes Menores

Región(es) de Ejecución: Décima Región de Los Lagos

Fecha de Inicio: Diciembre 2001

DURACIÓN: 36 meses

Fecha de Término: Noviembre 2004

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : Universidad Austral de Chile
Dirección : Independencia 641 Ciudad y Región: Valdivia, X Región.
RUT :
Teléfono : 221384 Fax: 221528
Cuenta Bancaria:

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Manfred Max-Neef
RUT:
Cargo en el agente postulante: Rector
Dirección: Independencia 641
Ciudad y Región: Valdivia, X Región de Los Lagos
Fono y e-mail: 221384, rectoria@uach.cl
Firma:

COSTO TOTAL DEL PROYECTO
(Valores Reajustados) : \$

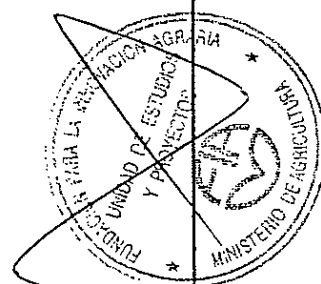
FINANCIAMIENTO SOLICITADO
(Valores Reajustados) : \$

59.6 %

APOORTE DE CONTRAPARTE
(Valores Reajustados) : \$

40.4 %

J.E. Correa, DVM. PhD





FOLIO DE
BASES

127

CÓDIGO
(uso interno)

BIOT-01-P-63

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO:

Desarrollo e Implementación de Transferencia de Embriones y Producción *in vitro* de Embriones mediante Laparoscopia en Ovinos

Línea Temática:

Agricultura y
ganadería

Rubro:

Pecuario-Rumiantes Menores

Región(es) de Ejecución:

Décima Región de Los Lagos

Fecha de Inicio:

Diciembre 2001

DURACIÓN:

36 meses

Fecha de Término:

Noviembre 2004

AGENTE POSTULANTE:

Nombre : Universidad Austral de Chile
Dirección : Independencia 641 Ciudad y Región: Valdivia, X Región.
RUT :
Teléfono : 221384 Fax: 221528
Cuenta Bancaria:

AGENTES ASOCIADOS:

REPRESENTANTE LEGAL DEL AGENTE POSTULANTE:

Nombre: Manfred Max-Neef
RUT:
Cargo en el agente postulante: Rector
Dirección: Independencia 641
Ciudad y Región: Valdivia, X Región de Los Lagos
Fono y e-mail: 221384, rectoria@uach.cl
Firma:

COSTO TOTAL DEL PROYECTO
(Valores Reajustados)

: \$

FINANCIAMIENTO SOLICITADO
(Valores Reajustados)

: \$

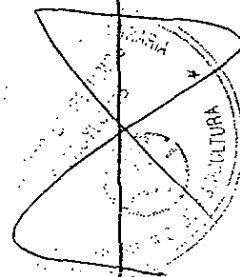
59.7 %

APORTE DE CONTRAPARTE
(Valores Reajustados)

: \$

40.3 %

J. E. Correa, DVM, PhD





2. EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO

2.1. Equipo de coordinación del proyecto

(presentar en Anexo A información solicitada sobre los Coordinadores)

COORDINADOR DEL PROYECTO

NOMBRE Jorge Eduardo Correa Soto	RUT	FIRMA
AGENTE Universidad Austral de Chile		DEDICACIÓN PROYECTO (%/año) 25
CARGO ACTUAL Director Instituto Reproducción Animal		CASILLA 567
DIRECCIÓN Instituto Reproducción Animal, Facultad Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile Campus Isla Teja		CIUDAD Valdivia
FONO 63 221418	FAX 63 221528	E-MAIL icorrea@uach.cl

COORDINADOR ALTERNO DEL PROYECTO

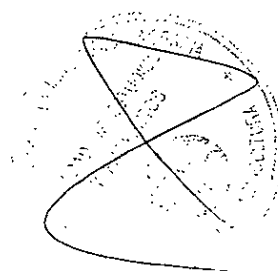
NOMBRE Renato Gatica García	RUT	FIRMA
AGENTE Universidad Austral de Chile		DEDICACIÓN PROYECTO %/AÑO 20
CARGO ACTUAL Profesor Titular		CASILLA 567
DIRECCIÓN Instituto de Reproducción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile Campus Isla Teja		CIUDAD Valdivia
FONO 63 293062	FAX 63 221528	EMAIL rgatica@uach.cl



2.2 . Equipo Técnico del Proyecto
(presentar en Anexo A información solicitada sobre los miembros del equipo técnico)

Nombre Completo y Firma	RUT	Profesión	Especialidad	Función y Actividad en el Proyecto	Dedicación al Proyecto (%/año)
Jorge Correa Soto		Médico Veterinario	Reproducción Animal	Coordinador General, Laparoscopia, embriones	25
Renato Gatica García		Médico Veterinario	Reproducción Animal	Coordinador Alterno Sincronización estros, FIV y Cultivo de embriones	20
Satoshi Saito		Médico Veterinario	Reproducción Animal	Asesor, Manejo de embriones	6
Carmen Schuler Campo		Tecnólogo Médico	Laboratorio de Gametos	Preparación laboratorio FIV, Cultivo y conservación de embriones	15
Bioteología Agropecuaria S.A. a través del Sr. Rodrigo Navarro Silva		Consultora Médico Veterinario M.Sc. MBA.	Sistemas de producción, gestión y transferencia	Coordinación de actividades con productores y desarrollo de paquetes de transferencia y servicios resultantes.	15

J. E. Correa, DVM, PhD





3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

Los problemas sanitarios que afectan a Europa y otras partes del mundo a limitado la continua importación de recursos genéticos valiosos, en los cuales se ha invertido grandes esfuerzos por establecerlos en nuestro país, como es el caso de las razas ovinas East Friesian, Laxtas y Texel, donde la permanencia de los rebaños en el tiempo se ve afectada por el bajo número de animales existentes en Chile.

Sin embargo, el uso de herramientas tecnológicas reproductivas en este tipo de animales es muy limitado debido, en primer lugar a su pequeño tamaño, y en segundo lugar a las características del cervix uterino, factores que impiden la manipulación transrectal del sistema reproductivo, manejo comúnmente aplicado en bovinos y equinos.

La laparoscopia es una cirugía que permite acceder directamente a los cuernos uterinos de animales pequeños, proveyendo una alternativa para la aplicación de estas biotecnologías reproductivas. Esta técnica no ha sido implementada en nuestro país, por lo que la transferencia de embriones en pequeños rumiantes se ha limitado a ensayos experimentales, y la producción *in vitro* de embriones hasta ahora no se ha hecho en Chile.

El objetivo de este proyecto es entonces desarrollar e implementar las técnicas de recuperación y transferencia de embriones, y producción *in vitro* de embriones por laparoscopia, para ser utilizadas como herramientas de preservación y multiplicación de recursos limitados de alto valor genético, social y ambiental.

Para lograr el objetivo el proyecto ha sido planteado en cuatro etapas. La primera corresponde la calibración e implementación de la técnica laparoscópica en condiciones controladas, permitiendo la realización de transferencia de embriones y aspiración folicular *in vivo* a pequeña escala. La segunda etapa, a continuación de la primera, será la evaluación y validación *en terreno* de las técnicas implementadas en la etapa anterior. La tercera etapa, paralela a la segunda, busca desarrollar e implementar en ovinos las técnicas de producción *in vitro* de embriones desarrolladas para bovinos. Y por último, se ha planteado el inicio de la implementación de un banco genético de especies como las señaladas anteriormente, a través de la aplicación de las técnicas biotecnológicas reproductivas desarrolladas y evaluadas en las etapas anteriores.

Respecto al beneficio económico asociado a la ejecución de este proyecto se menciona la adquisición de herramientas reproductivas del futuro, como la transferencia de embriones, que pueden ser aplicadas como alternativa no solo en rumiantes menores, sino en otras especies de importancia económica. También se presenta el beneficio de ofrecer servicio en producción *in vitro* de embriones transferencia de embriones. Se debe destacar que este proyecto permitirá la consolidación del "know how" que acompaña a la vasta experiencia en reproducción animal del equipo de trabajo de este proyecto, permitiendo de esta forma iniciar una nueva era en transferencia de tecnología reproductiva.



4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

En nuestro país, los sistemas productivos pecuarios han sufrido paulatinamente procesos de cambios orientados a la obtención de mayor nivel de producción, mejor calidad de producción y menores costos. Estos cambios han sido orientados principalmente a un proceso de especialización productiva, así como también al desarrollo de sistemas de producción para la diversificación pecuaria.

Para ello, los esfuerzos han sido conducidos a la importación de recursos genéticos de alto valor, como una alternativa de mejoramiento genético de los planteles pecuarios ya existentes, y establecimiento de nuevas alternativas productivas. Por otro lado, la preservación de especies nativas de importancia social, económica y ambiental es fundamental.

Dentro del éxito en el establecimiento de estos recursos genéticos, la reproducción de los rebaños juega un rol fundamental del punto de vista de rentabilidad de los sistemas, así como de la mantención y multiplicación de dichos recursos genéticos limitados existentes en Chile, especialmente en la actual situación sanitaria que afecta a los principales países productores de genética del mundo y al limitado número de representantes de dichas razas en nuestro país.

Es así como se han desplegado una serie de herramientas biotecnológicas que permiten mejorar la eficiencia reproductiva de dichos rebaños, mantener y propagar material genético limitado. La biotecnología de mayor impacto hasta el momento ha sido el desarrollo de la inseminación artificial, técnica ampliamente difundida en el mundo, con la cual se ha podido realizar mejoramiento genético, principalmente en bovinos.

Una segunda alternativa no menos importante es la transferencia de embriones, técnica que ha permitido, fundamentalmente disponer de un alto número de crías por hembra zootécnicamente superiores, aumentando la eficiencia de programas productivos.

En Chile esta técnica no ha sido masificada en rebaños ovinos a pesar que se han realizado transferencia de embriones de ovejas Texel a nivel experimental, experiencia que fue realizada por expertos extranjeros.

Por otra parte, constituyendo una tercera alternativa, está la fecundación *in vitro*, a través de la cual se pueden obtener embriones provenientes de este material de reserva a través de la obtención de oocitos desde los ovarios.

En rumiantes menores como ovinos y caprinos, la aplicación de estas técnicas se ha visto seriamente limitada por una característica fundamental del cervix uterino en las hembras, que hace casi imposible la penetración transrectal necesaria para la aplicación de tecnologías reproductivas, por lo que los resultados obtenidos no han sido favorables. Para dar solución a esta situación, se desarrolló una alternativa quirúrgica llamada laparotomía que permite el acceso directo al sistema reproductivo de la hembra mediante un operación abierta a nivel de la línea media ventral. Sin embargo, esta técnica provoca una sobre exposición de los ovarios, produciendo adherencias entre la bolsa ovárica y el ovario, lo que trae como consecuencia infertilidad en la hembra, debiendo realizar el sacrificio de ellas.

Es así como en estos casos, la laparoscopia se presenta como una herramienta de aplicación en programas de inseminación artificial intrauterina, recuperación y transferencia de embriones y recuperación de ovocitos por aspiración folicular para fecundación *in vitro*, permitiendo incrementar sustancialmente la eficiencia y los resultados de estas técnicas. Es una herramienta menos invasiva que no provoca infertilidad en hembras, permitiendo que



estas puedan ser sometidas a procedimientos posteriores, siendo particularmente importante en hembras de alto valor genético.

En nuestro país no se existen antecedentes de recuperación de embriones de oveja por laparoscopia, por lo que se presenta como un desafío la implementación de esta técnica que permita mejorar los índices reproductivos de pequeños rumiantes de importancia económica.

En el caso particular de la aspiración folicular, herramienta que permite colectar directamente oocitos desde los ovarios, es una técnica que ha sido desarrollada en bovinos mediante ultrasonografía y punción del fornix vaginal, sin embargo en nuestro país esta técnica no ha sido implementada en ovinos debido a que la tasa de recuperación de oocitos es baja por la dificultad de fijar el ovario para la aspiración, ya que el reducido tamaño de las ovejas impide la fijación manual transrectal. Por esta razón se propone implementar la técnica de aspiración folicular mediante laparoscopia, con el fin de realizar fertilización *in vitro* en ovinos, herramienta que no ha sido desarrollada en Chile, y que tiene como principal ventaja la producción y selección de un número embriones simultáneamente, los cuales estarán disponibles para ser transferidos a hembras receptoras, pudiendo generar más de una cría por hembra.

La Fundación para la Innovación Agraria FIA (2000) ha identificado ciertos factores que influyen sobre el desarrollo de los rubros ovinos de carne y leche en nuestro país. La producción de carne presenta en general un nivel de desarrollo insuficiente, tanto en los sistemas productivos como en los procesos agroindustriales y comerciales ligados, lo cual dificulta su inserción en el mercado competitivo. En este sentido, los problemas de calidad e imagen descritos tienen su origen en aspectos como el manejo alimenticio y reproductivo y en factores como la escasa disponibilidad y diversidad de genotipos especializados en producción de carne y la insuficiente transferencia de tecnologías hacia el sector, entre otros.

En la actualidad no se cuenta en el país con suficiente número de animales especializados en la producción de carne ni con la diversidad genética adecuada a los distintos nichos agroecológicos, lo que genera como resultado una baja homogeneidad y calidad del producto, así como un bajo rendimiento.

Los sistemas productivos que producen carne a partir de individuos no especializados para este propósito, obtienen productos de baja calidad, en términos de la relación músculo/grasa, edad al beneficio, rendimiento de la canal y presentación de los cortes. Es por eso que la escasa disponibilidad y diversidad de germoplasma especializado en producción de carne en el medio nacional es un factor que restringe el desarrollo del rubro.

En el caso de la producción de leche ovina, por ser un rubro relativamente nuevo en nuestro país, existe una baja disponibilidad de leche y subproductos en el mercado, así como una baja diversidad genética, insuficiente conocimiento tecnológico y productivo y carencia de normativas calidad. El desarrollo de este rubro se impulsó inicialmente en Chile en base a la utilización de ejemplares de razas especializadas introducidas desde otros países. Sin embargo con el objeto de aumentar los volúmenes de producción de leche y disminuir la marcada estacionalidad de dicha producción, se debió incursionar en cruzamientos interraciales de razas ovinas establecidas en Chile con anterioridad con las razas importadas. A pesar de ello, la disponibilidad y diversidad del material genético de ovinos especializados en producción de leche en el país es muy baja.

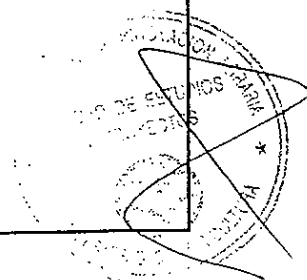
Entre las razones que generan la baja disponibilidad de individuos especializados en la producción de carne y leche ovina, se encuentra el hecho de que la importación de animales en pie es de alto costo, requiere diversas tramitaciones legales y de resguardo sanitario de cierta complejidad, existen escasos proveedores a nivel mundial, y además, no



siempre se puede contar con un respaldo que certifique los parámetros productivos del germoplasma que se ofrece a Chile. Adicionalmente se debe considerar que en la actualidad la importación de recursos genéticos está muy restringido por las serias dificultades sanitarias que países de Europa y otros continentes están enfrentando, lo que incrementa el riesgo de ingresar a nuestro país enfermedades como vaca loca, scrapie, fiebre aftosa, etc. Por otro lado, existe una baja disponibilidad de especialistas en el rubro, en el caso de la leche debido a que el rubro ha sido introducido recientemente, y en el caso de la carne a la poca importancia que la producción de carne ovina ha tenido en el rubro ganadero.

Por las razones expuestas anteriormente, este proyecto plantea implementar las técnicas biotecnológicas reproductivas de Transferencia de embriones, producción *in vitro* de embriones y laparoscopia como herramienta de multiplicación de recursos genéticos limitados de alto valor económico y de interés nacional, como es el caso de las razas ovinas de carne Texel, Dorset, Coopworth, razas ovinas de leche Milchschaef y Laxtas, con el inicio de la implementación de un banco genético como base para un programa de mejoramiento genético.

J. E. Correa, DVM, PhD





5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1. Generalidades

Las biotecnologías han sido aplicadas en la agricultura pecuaria fundamentalmente para mejorar la producción, desarrollar productos alimenticios especializados y productos farmacéuticos. Sin embargo, la manipulación de los procesos reproductivos son necesarios para acompañar esas metas.

De este modo se han desarrollado alternativas orientadas a un incremento de la eficiencia reproductiva, destinado a mejorar la rentabilidad de los sistemas, solución de problemas sanitarios y reproductivos tanto del hombre como de los animales, y preservación y multiplicación de especies de importancia económica, así como de animales en peligro de extinción.

La biotecnología de mayor impacto ha sido hasta el momento la Inseminación Artificial (IA), técnica ampliamente difundida en el mundo, seguida de la Transferencia de Embriones (TE), la cual ha alcanzado importantes avances en los últimos años, y finalmente la Fertilización *in vitro* (FIV), la cual permite obtener embriones de material de reserva principalmente.

En los sistemas pecuarios, estas técnicas se han aplicado exitosamente en bovinos y equinos principalmente. Sin embargo, no ha ocurrido lo mismo en rumiantes menores, ya que la anatomía del sistema reproductivo de las hembras impide su aplicabilidad práctica. Por esta razón se ha desarrollado alternativamente un método que permite incorporar dichos avances biotecnológicos a sistemas productivos ovinos, caprinos y camélidos principalmente. Esta técnica se conoce como laparoscopia.

En Chile, la producción ovina de leche y de carne cuentan con recursos genéticos de alto valor, por lo que desarrollar e implementar estas técnicas tiene un claro impacto en la mantención y reproducción de dichas especies.

2. Transferencia de embriones.

La transferencia de embriones (TE), ha sido la segunda técnica biotecnológica desarrollada para mejorar el avance genético de rebaños.

Las primeras TE datan desde el año 1890, en que Heape transfirió embriones desde una coneja a otra, pero no fue hasta 1934 en que la técnica se aplicó por primera vez en ovejas.

A rasgos generales, la TE es un proceso que consiste en remover embriones desde una hembra genéticamente superior, y ubicarlo en una hembra receptora, en la cual se desarrollará la cría. Este proceso ha sido tradicionalmente asociado a la Inseminación Artificial (IA), en la cual se utiliza semen de alta calidad genética para la obtención de crías.

Sin embargo, en el último tiempo, también se ha asociado la TE a la generación *in vitro* de ellos, los cuales son generados en probeta para posteriormente ser transplantados a una receptora biológica. En cualquier caso los fundamentos de la TE son los mismos.

2.1 Bases biológicas de la técnica.

La intervención sobre el embrión mamífero se aplica esencialmente sobre el período de desarrollo que precede su implantación definitiva en el útero. Este proceso tiene una



duración, según la especie, entre 4 a 14 horas. Este proceso está marcado por el desarrollo del cigoto y las primeras diferenciaciones celulares.

Los mecanismos fundamentales que aseguran la realización de estos dos eventos, revela dos características de su desarrollo. En primer lugar, el rol esencial del gameto femenino de control sobre la actividad del genoma cigótico, y en segundo lugar la gran plasticidad del embrión al momento de la implantación.

A partir de estas dos características del proceso de embriogénesis se genera el desarrollo de la biotecnología del embrión. Para comprender en mejor forma dichos procesos biotecnológicos, es necesario explicar el proceso de desarrollo del cigoto.

2.1.1 Proceso de embriogénesis.

Los protagonistas del proceso de fecundación son dos: el gameto femenino, llamado ovocito, y el gameto masculino llamado espermatozoide, cada uno de ellos producido por las líneas celulares germinales de las gónadas.

El ovocito, que ha acumulado en su citoplasma grandes cantidades de ribosomas, RNA, proteínas, glicógeno y lípidos, está revestido de un espeso estrato de glicoproteínas conocido como zona pelúcida, y está también rodeado de células foliculares. Ambas estructuras constituyen las barreras bioquímicas que el espermatozoide debe traspasar para producir el proceso de fecundación.

Una vez ocurrida la fecundación, esta nueva célula es llamada cigoto, a partir de la cual se originarán, por sucesivas mitosis, las células que formarán el cuerpo del nuevo individuo. El inicio de la división celular del cigoto ocurre aproximadamente unas 30 horas después del comienzo de la fecundación, y posteriormente, unas 12 horas después, ocurre la segunda división celular. Cada una de las células que se generan en las sucesivas divisiones celulares se denominan blastómeros.

El embrión de 8 células, al pasar a 16 células, inicia un proceso llamado compactación, proceso en el cual los blastómeros se aplastan unos sobre otros formando una masa celular compacta, que maximiza los contactos entre una célula y las que la rodean. El embrión tiende a asumir entonces la forma de una mora, y por ello es llamado mórula.

La mórula sigue aumentando exponencialmente el número de células, pero manteniendo siempre constante el diámetro, delimitado por la presencia de la zona pelúcida. Luego, cuando la mórula está constituida por un centenar de blastómeros se inicia el proceso de cavitación, en el cual se forma una cavidad al interior de la masa celular por acumulación de fluidos.

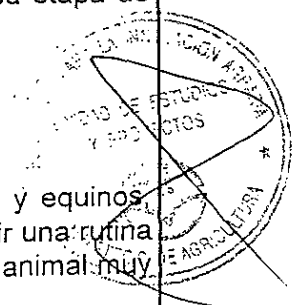
Esta cavidad es llamada blastocelo y se expande progresivamente.

La fase de cavitación concluye con la formación del blastocisto, cuando el embrión tiene alrededor de 180 células. Luego el blastocisto se prepara para la implantación en el útero, abandonando la zona pelúcida que hasta ahora lo había rodeado.

El embrión está apto para ser transplantado una vez que ha finalizado su etapa de mórula y se convierte en un blastocisto joven.

2.2 Etapas en el proceso de TE.

La TE en la actualidad ha sido utilizada con bastante éxito en bovinos y equinos, aunque también se ha aplicado en caprinos. En cualquier caso la TE debe seguir una rutina en la cual se prepara tanto a la hembra donante de los embriones, la cual es un animal muy superior genéticamente, así como a la hembra receptora.





Los pasos a seguir en este proceso son básicamente sincronización de estros, superovulación y recuperación de embriones. Sin embargo, si se considera que no siempre la hembra receptora podrá ser implantada inmediatamente, también se incorporan asociadamente a la TE las técnicas de cultivo y criopreservación de embriones, temas que serán tratados más adelante.

2.2.1 Superovulación.

Este es el primer paso en el proceso de TE. Los avances que ha experimentado la superovulación a lo largo de las dos últimas décadas han facilitado su aplicación comercial en bovinos, ovinos y otras especies domésticas. Sin embargo la repuesta superovulatoria va a depender de la especie que se esté trabajando.

La superovulación consiste en inducir en forma artificial la producción de un mayor número de ovocitos de los que se liberan en forma natural y característica de cada especie; y esto ha sido logrado mediante la administración de gonadotrofinas exógenas, las cuales poseen una actividad semejante a la hormona folículo estimulante (FSH) y a la luteinizante (LH).

En el caso de equinos, este paso no se aplica ya que la producción de folículos múltiples a menudo resulta en un ciclo estral largo y errático, por lo que es normal que las yeguas produzcan solo un embrión. El procedimiento ha sido bastante exitoso en vacas, las cuales responden muy bien a la estimulación hormonal. Sin embargo dentro de los rumiantes menores, los ovinos presentan una alta variabilidad de la respuesta superovulatoria en cuanto a cantidad y calidad de embriones, siendo uno de los factores limitantes en el desarrollo práctico de un programa de TE en esta especie; y en el caso de los camélidos, como llamas y alpacas, la inducción de superovulación ha sido menos exitosa debido a que las llamas no tienen ciclo estral regular.

2.2.1.1 Ciclo estral en rumiantes menores y superovulación.

El ciclo estral es un conjunto de eventos que se repiten sucesivamente. Las ovejas tienen un ciclo estral regular de aproximadamente 17 ± 2 días, en el cual el día 0, que es el comienzo del estro, el pique preovulatorio de la LH conduce a la ovulación del o los folículos maduros en ese período y la luteinización de la estructura folicular remanente, con la consecuente formación del cuerpo lúteo. Esta etapa es conocida como fase luteal y se extiende desde el día 2 del ciclo hasta el día 13 aproximadamente.

Mientras el cuerpo lúteo se desarrolla, las concentraciones de progesterona (P4) secretadas por este, aumentan. Sin embargo, hacia el día 12 – 13 del ciclo, el mecanismo estradiol – oxitocina luteal – Prostaglandina $F_{2\alpha}$ ($PGF_{2\alpha}$) endometrial produce la lisis del cuerpo lúteo y por ende ocurre una brusca caída de la P4. Esta caída de P4 permite el aumento de los pulsos de LH lo que estimula la secreción de estradiol por el ovario, desencadenándose un comportamiento estral y los aumentos preovulatorios de GnRH y LH. Mientras que la FSH juega un rol muy importante en el control del crecimiento folicular, la LH induce la ovulación y luteinización con lo que disminuye la secreción de estradiol, iniciándose un nuevo ciclo estral.

La FSH actúa como hormona antiatrésica, vale decir, activa la mitosis de las células granulósicas y permite la aparición de un antro folicular hasta lograr el estado de folículos maduros. Por su parte, la LH actúa sobre las células de la teca interna para que produzcan esteroides y favorece la vascularización del folículo en crecimiento. Por otro lado, tanto la



LH endógena y exógena actúan sobre el folículo preovulatorio, provocando la reanudación de la meiosis, la ruptura de la pared folicular y la consecuente ovulación.

En el caso de rumiantes domésticos como la oveja, las prostaglandinas exógenas suministradas para inducir ovulación, se aplican antes o durante la fase luteal, descrita anteriormente, para inducir la luteólisis, o bien, justo antes de suspender la administración de progestágenos exógeno.

2.2.1.2 Gonadotrofinas utilizadas para inducir superovulación.

Estudios han demostrado que la superovulación en distintas especies, pero principalmente en ovinos, ha sido inducida por varios métodos como Gonadotrofina coriónica equina (eCG), Extracto pituitario anterior equino (HAP), formas purificadas de FSH y Gonadotrofina menopáusica humana (HMG).

La eCG, reportada como una de las más comúnmente utilizadas en la inducción de superovulación en ovejas, es una glicoproteína de origen no hipofisiario, producida por células de la membrana coriónica del día 40 al 140 de la gestación de la yegua, cuyo análisis ha arrojado contenidos de FSH y LH en proporción 5:1, el cual es considerado óptimo para producir crecimiento folicular y ovulación.

Otras características de la eCG es su larga vida media, 40 a 50 horas y 118 a 123 horas para sus componentes de rápida y lenta absorción. Dicha cualidad permite a esta hormona ser administrada en dosis superovulatorias desde 500 a 2500 UI, obteniendo rangos de ovulación desde 0 a 30 ovocitos.

Algunas desventajas de la eCG descritas son prematura luteinización de folículos, desarrollo de folículos persistentes, reducido porcentaje de recuperación de ovas y fallas en la fecundación de las ovas.

Otra hormona es el HAP, caracterizado por poseer una alta concentración de FSH, promueve el crecimiento folicular, sin embargo su corta vida media obliga a la administración durante tres días como mínimo. Esta hormona tiene como ventaja que no induce luteinización prematura de folículos, así como tampoco la formación de folículos persistentes.

La HMG es también una glicoproteína producida por la adenohipófisis de las mujeres menopáusicas. Durante este período la eliminación del feedback negativo ejercido por los esteroides ováricos incrementa las concentraciones de esta gonadotrofina en la sangre y en la orina de las mujeres. Esta hormona posee actividad FSH y LH, sin embargo por su alto costo no es muy utilizada en programas de transferencia embrionaria, restringiendo su uso a investigaciones experimentales.

Finalmente, las FSH comúnmente utilizadas son purificadas a partir de hipófisis porcinas, aunque en el mercado también existen de ovinos. Esta hormona es también una glicoproteína constituida por un 25% de carbohidratos, en el caso de la FSH ovina. La gran ventaja de esta hormona es la similitud entre el desarrollo folicular que induce y el desarrollo fisiológico, sin embargo cuando se utiliza *in vivo* es inactivada debido a la eliminación enzimática de ácido siálico, un monosacárido exclusivo de la FSH ovina. Las principales ventajas de la utilización de la FSH purificada es que permite una mejor migración espermática en el tracto reproductivo de las hembras, mayor tasa de inseminación cuando se emplea la inseminación artificial y mayor producción de embriones. Sin embargo, entre las desventajas se presentan una difícil utilización por lo que su aplicación debe ser 2 diarias durante 3 a 4 días, algunas ovejas pueden no responder al tratamiento independiente de la dosis (20 mg es lo normal), al ser purificada directamente de la hipófisis es difícil obtener un



producto puro, lo cual disminuye la calidad de la respuesta obtenida. Sin embargo, todas estas desventajas disminuyen al aplicar FSH y eCG combinadas.

2.2.1.3 Factores que influyen en la respuesta ovulatoria.

Independiente de los tratamientos hormonales que se utilicen, una serie de factores intervienen en la respuesta ovárica a la superovulación. Entre estos factores se señalan el origen y partida de las hormonas lo cual es determinante en la pureza y concentración de la hormona, la relación FSH – LH como contenido de una hormona determinada, el “priming” gonadotrópico, el régimen de administración de la hormona, método de control del ciclo estral, estado del ciclo estral, edad y raza de la hembra a superovular, estado nutricional, condición productiva (lactante o seca), y la época del año.

2.2.2 Sincronización.

Este es el segundo paso fundamental en el proceso de TE. La sincronización de las hembras receptoras consiste fundamentalmente en llevar a las hembras destinadas a recibir el embrión al mismo estado de estro que las hembras donantes. En el tiempo, este procedimiento debería ser realizado simultáneamente a la superovulación de las hembras donantes.

Los métodos de sincronización de estros se pueden dividir en farmacológicos y naturales. El sistema más utilizado es la sincronización farmacológica, dentro de la cual básicamente se han reportado dos tipos, uno en base a progesterona o sus derivados y el otro basado en las prostaglandinas F2a o sus análogos. En el primer caso, el método consiste en la suspensión del desarrollo folicular, extendiendo artificialmente la fase luteal a través de P4 o progestágenos sintéticos, de modo que al eliminar el bloqueo farmacológico, la mayoría de los animales entran en fase folicular con posterior presentación de estro. Sin embargo el método más utilizado es el dispositivo o esponjas intravaginal de prostaglandina F2a, que se mantiene durante 12 a 14 días, manifestándose el estro en las primeras 48 horas posterior al retiro del dispositivo.

Un paso fundamental para lograr éxito en el proceso de sincronización, es la detección del estro.

2.2.2 Recuperación de embriones.

El proceso de recuperación de embriones está referido básicamente a la acción de retirar los embriones desde la hembra donante, para congelarlos y transferirlos posteriormente a la hembra receptora. Este es un paso crítico dentro de un programa de TE. En el caso de bovinos y equinos este proceso es normalmente desarrollado vía cervical a través de un catéter, que es un aparato que permite simultáneamente fluir el líquido, el cual es translocado, dentro del útero hacia un receptáculo colector. Esta es una medida precautoria debido a que existen embriones que se pueden distinguir a ojo desnudo, sin embargo también existen embriones microscópicos, los cuales son filtrados y colectados en el recipiente.



En el caso de rumiantes menores, el cervix se caracteriza por presentar prominencias y depresiones en la mucosa, lo cual imposibilita recuperar embriones vía cervical, como en el caso anterior. Existen experiencias en cabras, en que de 26 intentos de recuperar embriones vía cervical, solo se lograron recuperar 34 embriones. Ante esta situación se ha desarrollado técnicas quirúrgicas, con mayor o menor éxito, que permiten recuperar los embriones directamente desde los cuernos uterinos sin tener que sacrificar a la hembra donante para hacerlo.

2.3 Selección de hembras receptoras.

La elección de animales receptores para su utilización en un programa de transferencia de embriones, puede tener una gran influencia sobre el éxito de dicho programa.

La edad, raza, tiempo desde el último parto y salud son todos aspectos que influyen en el éxito de establecimiento de

2.4 Ventajas y limitaciones en la TE.

La TE ha sido ampliamente demostrada en distintas especies de importancia pecuaria como bovinos, equinos y caprinos, así como también en ovinos. Esas como se ha demostrado que las ventajas que presenta esta técnica son:

- Aumentar el progreso genético en la producción, a través del incremento de la intensidad de selección de las madres destinadas a la producción de machos y hembras superiores, al disponer de un mayor número de crías por parto.

- Aumentar la eficiencia de programas de núcleo de producción de leche, carne o lana, ya que es posible realizar una estimación del valor genético de las hembras, evaluando la producción de las hermanas y medio hermanas. A su vez, se puede evaluar información complementaria o de alguna característica de producción en particular.

- Introducir y difundir rápidamente nuevas razas o genotipos de alto valor productivo. Se reducen los altos costos de producción que se presentan con animales de baja eficiencia productiva. Las características deseables y de alta heredabilidad pueden ser rápidamente multiplicadas.

- Incrementar la tasa de mellizos, al realizar la partición de embriones se logran individuos genéticamente iguales, siendo entonces posible probar la adaptación de los genotipos idénticos en situaciones ambientales y de manejo diferentes.

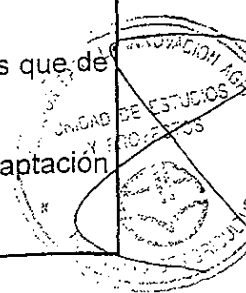
- Acortar el intervalo generacional, incrementando rápidamente la descendencia de las borregas, con mayor beneficio cuando se emplea semen de animales jóvenes de testaje.

- Apoyar las técnicas reproductivas en las que interviene la micromanipulación de embriones.

- Conservar razas o especies, lo cual permite el reaseguro de bancos de genes que de otra manera desaparecerían con la especie.

- Difundir material genético de alto valor comercial con facilidad de adaptación ambiental de las crías a diferentes sistemas de producción y manejo.

[Handwritten signature and stamp]
DVM. PhD
J.E. Cortés





- Reducir riesgos en la transmisión de enfermedades, debido a que en los primeros estadios de su desarrollo los embriones presentan una protección natural contra los agentes infecciosos.

Las principales limitaciones de la TE radican, en primer lugar, en la necesidad de contar con personal entrenado. Si bien la técnica se ha ido desarrollando en el tiempo, el proceso requiere de ciertos conocimientos y de capacitación especializada. En segundo lugar, el costo de aplicación de un programa de TE es alto, debido a que se requiere de mano de obra especializada y equipos que permitan coleccionar y transportar los embriones.

A pesar de sus limitaciones, la TE es una técnica muy valiosa que es factible de desarrollar en condiciones de campo e implementar como un sistema de mejoramiento reproductivo.

Esto ha sido demostrado a través de las estadísticas resultantes de programas aplicados en otras partes del mundo como es el caso de Canadá. En este país durante el año 1999 se llevaron a cabo un total de 19.406 transferencias de embriones bovinos frescos y 29209 congelados, logrando un 59.2% y 60.2% de preñez respectivamente. También se desarrollaron programas en otras especies como porcinos, cérvidos, ovinos, caprinos y equinos. En el caso particular de ovinos, de un total de 310 hembras donantes se generaron 1647 embriones transferibles, equivalentes a un promedio de 5.3 embriones por hembra. De este total, el 77,2% fueron congelados y solo se transfirieron en fresco 376 embriones con un éxito de preñez de 34,8% y 53,9% respectivamente. No se debe dejar de señalar que se exportaron 1369 embriones.

3 Producción *in vitro* de embriones.

La producción *in vitro* de embriones (PIV), está referida al uso de sistemas de laboratorio para la producción de embriones. Este proceso normalmente involucra la obtención de ovocitos desde los ovarios de la hembra, maduración *in vitro* de ellos, capacitación espermática, fertilización *in vitro* y cultivo *in vitro* de cigotos a embriones en estado de blastocisto.

Embriones producidos en laboratorio pueden ser directamente transferidos al útero de hembras receptoras, y alternadamente, esta biotecnología puede ser combinada con procesos de superovulación y TE para incrementar la producción de embriones. Por otro lado permite superar la principal limitación que presenta investigar con animales de campo, esto es, no existe una limitación en el número de embriones disponibles para experimentación.

De allí que el uso de uno o más de estas técnicas brinda la posibilidad para varias especies de mamíferos de producir embriones en laboratorio hasta el estado de blastocisto y abre un camino que puede incrementar la eficiencia reproductiva de un rebaño sin comprometer su vida productiva.

Paria y Dey (1990), señalan que si bien la PIV ha aumentado durante la última década, como consecuencia de una mejoría de los métodos MIV, FIV y CIV, el porcentaje de embriones bovinos transferibles aun es bajo, debidos a factores como calidad de los ovocitos, sistema de cultivos, calidad del semen principalmente.

3.1 Maduración de ovocitos destinados a PIV.

Como se señaló anteriormente, en PIV uno de los factores determinantes en el éxito de este programa está referido a las características morfológicas de los ovocitos y a la influencia que las células foliculares han ejercido sobre él.

J. E. Correa, DVM, PhD



3.1.1 Características de los ovocitos.

Los ovocitos que van a ser madurados *in vitro* son seleccionados según sus características citoplasmáticas y cubierta ovocitaria. Los ovocitos de mamíferos están rodeados por una cubierta múltiple de células foliculares conocidas como granulosa, y entre la granulosa y el ovocito existe una zona acelular conocida como zona pelúcida, la cual es secretada por el ovocito. Esta zona es atravesada por muchos microtúbulos desde la superficie del ovocito y por procesos citoplasmáticos desde las células foliculares, de este modo se establece una estrecha conexión entre ellos, que permite la transferencia de nutrientes y moléculas regulatorias dentro del ovocito. De allí la importancia de los folículos en la aptitud del ovocito de generar embriones con éxito en PIV.

De los Reyes, Aguayo, del Campo y Barros (1999), así como Brackett y Zuelke (1993) señalan que un ovocito apropiado para maduración *in vitro* deben poseer un citoplasma de tonalidad clara y homogéneo, así como estar totalmente rodeado células cúmulo, que es la denominación que recibe un grupo de células de granulosa que rodea al ovocito dentro del folículo de graff.

El desarrollo embrionario está fuertemente influenciado por los eventos que ocurren durante la maduración de los ovocitos. A pesar que los ovocitos inmaduros pueden ser capaces de completar la meiosis *in vitro*, únicamente un pequeño porcentaje del grupo original es competente para continuar su desarrollo hasta blastocisto, posterior a la inseminación. Esto indica que la maduración de los ovocitos *in vitro* podría ocurrir de una manera no enteramente normal. En este sentido, el citoplasma del ovocito juega un rol preponderante en el correcto ensamblaje de la maquinaria metabólica que produce suficiente energía para las funciones celulares durante la maduración y para los cambios necesarios en el desarrollo embrionario.

3.1.2 Proceso de maduración ovocitaria.

La maduración del ovocito debe ser considerada en un sentido amplio, ya que no solo son importantes las síntesis de proteínas que regulan los eventos nucleares de la fecundación, sino también aquellas que regulan posteriormente el inicio de la división celular, desarrollo embrionario en sus distintos estados de segmentación y capacidad para producir finalmente una cría viable en los casos de transferencia.

El proceso de maduración *in vivo* se inicia después de las 20 horas desde el peak preovulatorio de gonadotrofina, donde inician una serie de procesos bioquímicos en el gameto conducentes a cambios morfológicos y funcionales. A nivel nuclear, el ovocito reinicia la meiosis detenida en la etapa de dicateno de la primera profase meiótica, para alcanzar el estado de metafase de la segunda división meiótica, siendo ovulado en este estado en este estado, conocido como metafase II. La maduración *in vitro* implica por tanto no solo el reinicio de la meiosis, sino además que el ovocito adquiera competencia para ser fecundado y competencia para el desarrollo.

Estudios realizados señalan que condiciones adecuadas para madurar ovocitos *in vitro* es obtener un ambiente de 39°C, en una atmósfera de 5% de CO₂ y 98% de humedad por un periodo de 24 horas.

3.1.3 Evaluación de maduración.

Una vez concluida la maduración, su evaluación es realizada utilizando como criterios el estado de desarrollo del ovocito, pudiendo ser identificadas las siguientes fases:



- Vesícula germinativa, en la cual el ovocito cuenta con su envoltura nuclear intacta;
- Vesícula germinativa ausente, en la cual la envoltura nuclear desaparece;
- Metafase I, donde existe un reinicio de la meiosis en la cual la cromatina presente se encuentra en placa metafásica sin evidencias del primer cuerpo polar en el espacio previtelino;
- Metafase II, con presencia del primer cuerpo polar en el espacio previtelino;
- Degenerado, en la cual el ovocito altera su desarrollo presentando un citoplasma fragmentado, cromatina dispersa y marcado aumento del espacio previtelino.

3.2 Capacitación espermática y fertilización.

Antes que un espermatozoide maduro y móvil pueda penetrar la corona radiada y la zona pelúcida que rodea el óvulo, debe experimentar el proceso de capacitación, el cual es un proceso de activación que dura alrededor de 7 horas y se lleva a cabo en los cuernos uterinos. Bioquímicamente la capacitación espermática se caracteriza por el aumento en la permeabilidad de la membrana plasmática, disminución del contenido de fosfolípidos y cambios en la carga neta. Virtualmente no se conocen las condiciones o factores que controlan directamente la capacitación del espermatozoide en el tracto genital de la hembra, por lo que se han sugerido una variedad de sustancias posibles para la capacitación espermática o factores controladores de la capacitación en el tracto.

Estas incluyen a enzimas como la B glucoronidasa y neuroaminidasas, arilsulfatasa, catecolaminas, anhidrasa carbónica entre otras. La capacitación y la fertilización *in vitro* son ciertamente posibles gracias a los atributos del tracto genital de la hembra, ya que en apariencia no hay sustancias especiales en él que sean esenciales para el soporte o inducción del espermatozoide.

3.2.1 Proceso de capacitación.

En 1963 Yanagimachi y Chang fueron los primeros en reportar que el espermatozoide maduro puede ser capacitado *in vitro*. Aunque el éxito de la fertilización *in vitro* depende de una adecuada capacitación del espermatozoide, mucho de esto depende del medio por sí mismo, de las células del cúmulo o de los cuernos uterinos. En etapas tempranas de la investigación, se utilizó el fluido folicular o suero sanguíneo como medios, todos tienen composición variada y complicada. La reacción acrosomal es el indicador de la capacitación completa. La ausencia de esta no necesariamente quiere decir una falla del espermatozoide durante la capacitación.

La capacitación espermática consiste en el desarrollo funcional que sufre el espermatozoide, cuando ocurren una serie de cambios o modificaciones estructurales y funcionales como resultado de su interacción con las secreciones de la mucosa del aparato reproductor de la hembra. Este proceso es necesario y provee las condiciones adecuadas para que se efectúe la fertilización. En estas modificaciones se incluyen cambios bioquímicos y fisiológicos en donde se alteran y eliminan sustancias que fueron integradas en la membrana plasmática del espermatozoide cuando pasaron por el epidídimo. Por otro lado este proceso debe ser realizado a una temperatura de 39°C en condiciones *in vitro*, ya que de otra forma el proceso es ineficiente.



Dentro de los cambios que ocurren en la membrana plasmática se mencionan desestabilización, remoción de agentes decapitantes, activación de sitios receptores y la reacción acrosomal que consiste en la unión de la membrana externa del acrosoma con la formación de vesículas y liberación de enzimas acrosomales.

La capacitación requiere de estímulos inespecíficos que ocurren en el desarrollo, incluyendo muchos de los sitios del tracto reproductor de la hembra. La presencia de cadenas de acil altamente insaturadas, aumenta el contenido de colesterol, lo que produce lípidos fusogénicos preprogramados de la membrana plasmática para lograr las características que se requieren en la reacción acrosomal.

3.2.2 Bases moleculares de la capacitación.

Los cambios fisiológicos confieren al espermatozoide la habilidad para la fertilización. Se ha observado que la capacitación que ocurre *in vitro* es de forma espontánea con un medio definido y con la adición de fluidos biológicos, esto sugiere que el proceso es modulado intrínsecamente por el espermatozoide mismo, de esta manera las células son preprogramadas para que experimenten la capacitación si se incuban en medio apropiado. Si bien los medios de capacitación no son universales y difieren para cada especie, estos tienen componentes como la albúmina, el calcio y los iones bicarbonato que juegan un papel importante en la promoción de la capacitación.

3.2.3 Reacción acrosomal.

El acrosoma puede visualizarse como un organelo secretor que se encuentra entre el núcleo y la membrana plasmática. La reacción acrosomal es definida por una serie de eventos que involucran la exocitosis de los gránulos secretados; dicha reacción ocurre en forma espontánea ya sea *in vitro* o *in vivo*. En general la proporción de los espermatozoides capaces de inducir la reacción acrosomal disminuye. Si bien, la proporción de espermatozoides que llevan a cabo la reacción *in vivo* para la fertilización es posible que esta reacción se ocurre de forma espontánea se asocie con la detección de un daño al espermatozoide.

Son muchas las sustancias candidatas a inducir la reacción acrosomal que se presentan en el sitio de fertilización. El fluido folicular, el cumulus y la zona pelúcida pueden inducir la reacción acrosomal, además, son varias las moléculas bioactivas asociadas con el ovocito que se encuentran en los cuernos uterinos, incluyendo la progesterona, sulfato glicoaminoglicano, albúmina sérica, serotonina, prostaglandinas, ácidos insaturados y una variedad de enzimas.

3.2.4 Selección espermática.

A lo largo de estos años se han desarrollado diferentes tipos de técnicas de selección espermática, cuyo principal objetivo es limpiar el semen de su propio plasma seminal y recuperar a los espermatozoides que ofrezcan una mejor calidad de fecundación. Es así como se han desarrollado métodos de migración, tales como "swim-up", "self-migration", "swim-down", "Migración-sedimentación", en los cuales el principio base es identificar y seleccionar los espermatozoides que son capaces de moverse en el medio de cultivo. Los métodos de filtrado son básicamente dos: filtrado sobre fibra de vidrio y filtración en columnas Sperm-prep, los cuales se basan en la capacidad del material para captar espermatozoides muertos o con defectos. Finalmente el método de centrifugación por



gradientes, permite eliminar a los espermatozoides sobrenadantes después de finalizado el proceso.

3.3 Cultivo de embriones.

En varias especies, el mayor obstáculo en el desarrollo de embriones *in vitro* y la aplicación de biotecnologías, tales como FIV, microinyección espermática y transferencia genética ha sido el bloqueo de divisiones celulares que ocurre con los métodos de cultivo *in vitro* convencionales. Dicho bloqueo ocurre normalmente por cambios que experimentan los embriones entre el final del estado de 4 células y el estado de 8 células debido a que su desarrollo pasaría en ese momento a depender del ambiente materno más que de sí mismos.

Tanto en bovinos como en otras especies, los trabajos desarrollados para definir las condiciones necesarias para el desarrollo de embriones en estados tempranos han sido lentos, debido a que los ovocitos fecundados *in vivo* son difíciles de obtener, ya que requieren de procedimientos quirúrgicos.

En especies donde no es posible establecer aun un sistema de cultivo completamente definido para producir embriones en forma óptima, se utilizan estrategias que disminuyan la tasa de bloqueo de la división celular. Tales estrategias incluyen cultivos *in vivo*, co-cultivos *in vitro* con células somáticas o la adición de sueros complejos.

3.3.1 Ambiente y medios de cultivo.

Los factores ambientales críticos en el cultivo de los embriones son temperatura, luz, pH, osmolaridad del medio, concentración de iones y fuente de energía, componentes séricos, fase gaseosa, calidad del agua y recipientes de cultivo.

Si bien los embriones desarrollados en un sistema de cultivo *in vitro* muestran una gran tolerancia a las variaciones en la composición del medio, la adecuada provisión de nutrientes no deja de ser importante así como un ambiente controlado y previamente definido en cuanto a concentraciones de CO₂, temperatura y humedad. Los embriones innegablemente requieren una gama de factores para su normal desarrollo *in vitro*, diferenciación celular y viabilidad. Todo esto posibilita que el embrión alcance el estado de desarrollo que permita más tarde su transferencia o crioconservación.

Es posible clasificar los medios utilizados en el CIV en simples y complejos. Los medios simples contienen un tampón como el bicarbonato, más solución salina fisiológica, adicionado además con piruvato, lactato y glucosa. Las principales diferencias entre este tipo de medios radican en las distintas concentraciones iónicas y de las sustancias que actúan como fuente energética. Generalmente estos medios se suplementan con suero o albúminas y cantidades trazas de antibióticos.

A diferencia de los anteriores, los medios complejos contienen además de esta constitución básica, aminoácidos, vitaminas, purinas y otras sustancias en concentraciones similares a las encontradas en el suero. En forma rutinaria se han usado medios complejos como el TCM-199 (Lab. Gibco) para mantener por ejemplo, la viabilidad de las células somáticas. Este medio contiene sales inorgánicas, aminoácidos, vitaminas, sustratos energéticos y otros componentes, pudiendo también ser suplementado con SFB u otros sueros en cantidades variables. Cuenta además con glucosa, piruvato e hipoxantina, que no causan bloqueo en las divisiones celulares del embrión como ocurre en otras especies.

Aún cuando ha aumentado la utilidad de los avances logrados en los métodos de CIV durante los últimos años, ya sea en lo relacionado a la consecución de información sobre mecanismos regulatorios o información sobre los costos que pueden implicar el producir

J.E. Correa DVM, PHD

RECEIVED
FEB 10 2003
FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA



embriones en forma masiva, es válido reconocer que la eficiencia de las técnicas de cultivo es todavía insatisfactoria debido en gran parte a una información no del todo completa en cuanto a los requerimientos de los embriones para lograr un normal desarrollo.

El grado de éxito en el desarrollo embrionario *in vitro*, producto de la eficiencia de los procedimientos anteriormente nombrados, ha sido variado entre las distintas épocas, autores y laboratorios en los que se han realizado; de hecho no ha sido infrecuente la existencia de grandes variaciones en la tasa y características de los embriones producidos y en efecto, la tasa de mórulas y blastocistos formadas a través de un sistema de producción de embriones *in vitro* es el resultado de la eficiencia de los diferentes pasos en cada técnica, la habilidad de quienes las usan, los medios de cultivo, las condiciones ambientales que son altamente variables y el material biológico con que se disponga para realizar MIV y FIV. Esto conduce a diferentes resultados cuando la misma técnica (o medio) es usada por diferentes autores y/o laboratorios.

3.3.2 Proceso de cultivo *in vitro* de embriones.

Los procedimientos que involucran al CIV de embriones han llegado a un punto tal en que es posible obtenerlos en forma relativamente expedita. Estos procesos han demostrado ser de utilidad no sólo en el campo de la aplicación, como método de producción masiva de animales y mejoramiento genético en rebaños, sino también en el campo de la investigación, al permitir, por ejemplo, realizar actividades relacionadas con manipulación genética.

Tradicionalmente se describen dos sistemas de CIV. El primer sistema es aquel en que los embriones son cultivados en un medio libres de células somáticas tales como: medios definidos simples, medios complejos, medios semidefinidos, suplementados con albúmina sérica bovina (BSA), aminoácidos u otros y medios condicionados.

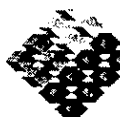
El segundo sistema es aquel en que los embriones son co-cultivados en un medio con células somáticas tales como: células del endometrio bovino, del epitelio oviductal bovino (CEOB) y del cumulus.

En cualquiera de estos sistemas los embriones se cultivan en microgotas de medio cubiertas por completo con aceite mineral. La incubación se realiza a 38,50C, 5% CO₂ en aire y alta humedad. Los blastocistos se forman 7 a 8 días posterior a la inseminación.

3.3.3 Co-cultivo de embriones.

El concepto de co-cultivo implica la utilización de células somáticas en el medio de cultivo, asociadas a los embriones con el fin de mejorar el ambiente de cultivo y establecer así mejores tasas de desarrollo. De tal forma en la búsqueda de mejores sistemas de CIV, el co-cultivo mostró ser una buena opción, donde se utilizan estas células como materia prima al elaborarse los medios, permitiendo conseguir estados de desarrollo embrionario avanzados como mórulas y blastocistos y donde dichas células han proporcionado invariablemente algunos beneficios en comparación al uso de medio sin ellas. Los sistemas de co-cultivo usados con más frecuencia son los que emplean células del cumulus y células del epitelio oviducto bovino.

Al trabajar con un sistema de co-cultivo para estudiar los procesos fisiológicos durante el desarrollo de los embriones, es apropiado elegir células provenientes de órganos donde estos eventos ocurren *in vivo*, ya que con ello se logra un alto desarrollo de embriones bovinos y una alta calidad de estos embriones en términos de morfología, número de células por embrión, calidad de estas células y sus núcleos, al utilizar epitelio oviductal bovino (CEOB), situación que se apoya en el origen de estas células, es decir, un órgano donde los eventos del desarrollo embrionario ocurren *in vivo* como lo es el oviducto.



Además de esto, existen otros factores que juegan un importante rol en el desarrollo de embriones bovinos hasta el estado de blastocisto provenientes de ovocitos madurados y fecundados *in vitro*, siendo uno de los importantes la presencia o ausencia de células somáticas en el cultivo. Estos autores indican que factores esenciales derivados de las CEOB sostienen el desarrollo embrionario al contrario de lo que ocurre en ausencia de estas células.

Las CEOB sostienen el desarrollo *in vitro* de embriones bovinos superando el bloqueo de las divisiones celulares y permitiéndoles alcanzar los estados de mórula y blastocisto. Es más, la proporción de embriones que se desarrollan normalmente en co-cultivo se compara favorablemente con los resultados obtenidos de cultivos *in vivo* (oviductos).

Las proteínas de las secreciones oviductales se han descrito para diferentes especies como: bovino, conejo, ovino y ratón. Varios autores sugieren que tales proteínas juegan un rol regulador del desarrollo embrionario temprano, ejerciendo cierta actividad en la diferenciación celular del embrión. En cuanto a las células del cumulus, se consideran un subtipo de las células de la granulosa y se cree que retienen algunas de sus propiedades fisiológicas.

Las células del cumulus también parecen tener propiedades embriotróficas, ya que producen sustancias que incrementan el desarrollo de los embriones bovinos.

Los efectos benéficos de los co-cultivos con células somáticas así como aquellos de cooperación entre embriones se deben a mecanismos inespecíficos ejecutados por estas células y explicados por la neutralización de componentes embriotóxicos desde el medio de cultivo o desde el medio ambiente, por la secreción de factores embriotróficos o por la participación de ambos. Los trabajos realizados por estos autores evidencian que los sistemas de co-cultivo tienen un efecto favorable que existe en base a dos criterios, uno positivo y uno negativo.

El criterio positivo se apoya en que las células proveen a los embriones algún factor o factores que mejora su desarrollo *in vitro*, lo que puede involucrar factores de crecimiento o algunos otros factores normalmente producidos por tales células. El criterio negativo se basa en que las células extraen un componente inhibitorio del desarrollo desde el ambiente de cultivo. Se sugiere además que ambos criterios pueden ocurrir en un mismo momento.

Señalan por otra parte, que los co-cultivos de células trabajan vía "criterio negativos" con los embriones más que proporcionándoles algún factor o factores embriotróficos; es decir, indirectamente se sostiene la posibilidad de que los co-cultivos actúan removiendo sustancias inhibitorias, resultado que se apoya en el hallazgo de componentes inhibitorios en las fórmulas de medios comúnmente usados para el cultivo de embriones.

3.4 Evaluación de embriones.

La evaluación de los embriones co-cultivados *in vitro* debe efectuarse a la brevedad, manteniendo todas las respectivas medidas de esterilidad con el objeto de protegerlos contra cambios de temperatura o pH, contaminación y prevenir la evaporación.

Es frecuente que los criterios que se utilizan para evaluar los embriones sean de carácter morfológico, apuntando a características tales como corroborar la existencia de divisiones, verificar similitud de las blastómeras en forma y tamaño, observar anomalías morfológicas y/o degeneración de los embriones.

Sin embargo es válido acotar que asegurar una determinada calidad embrionaria basados en estas características no es suficiente ya que existe una gran dosis de



subjetividad y son imprecisas, requiriendo además un grado adecuado de entrenamiento por parte de los evaluadores.

Contabilizar el número total de células de cada embrión también es un criterio utilizado para evaluar la calidad de los embriones producidos *in vitro* según indican varios autores. Otro criterio de evaluación se basa en la cinética de desarrollo embrionario, es decir, verificar si el desarrollo *in vitro* en lo concerniente al momento de aparición de los embriones posterior a la inseminación se corresponde con lo que ocurre *in vivo* (Cuadro I).

CUADRO 1. Estados de desarrollo de embriones bovinos.

DIAS	ESTADO DE DESARROLLO
1	Una célula
2	Dos células
3	Cuatro a ocho células
5	Mórula
6	Mórula compacta
7	Blastocisto temprano
8	Blastocisto expandido
9	Blastocisto eclosionado

1. Considera el día del estro (inseminación) como día 0.
2. Corresponde al desarrollo *in vivo*.

En el Instituto de Reproducción Animal de la Universidad Austral de Valdivia se ha trabajado en FIV desde el año 1989. Sin embargo a la fecha no existen antecedentes sobre cultivo de embriones ya sea *in vitro* o *in vivo*.

4 Laparoscopia y su aplicación a las biotecnologías reproductivas.

El desarrollo de biotecnologías como inseminación artificial, transferencia de embriones y fecundación *in vitro* han tenido un desarrollo importante en bovinos y equinos, pero no así en rumiantes menores, ya que la anatomía del tracto reproductivo en estas especies hace imposible la penetración cervical para la recuperación de embriones y ovocitos, así como la introducción de semen para inseminación artificial.

Es así como en un principio se recurría al sacrificio de los animales para la observación del aparato reproductivo y estudios preliminares de técnicas reproductivas.

Luego se desarrolló la técnica de laparotomía que si bien no sacrifica a los animales, provoca infertilidad.

En 1968, Roberts describió por primera vez la técnica laparoscópica en ovejas. Desde entonces ha adquirido una creciente importancia, especialmente en la aplicación de biotecnologías reproductivas en esta especie. Sin embargo en nuestro país existen muy pocos antecedentes del uso de laparoscopia en medicina veterinaria.

4.1 Descripción de la técnica.

La laparoscopia es el examen endoscópico en la cavidad abdominal a través de una incisión o herida flexible mediante un endoscopio, y permite la visualización directa de los órganos abdominales y reproductivos, así como del peritoneo parietal, pudiendo realizar intervenciones seguras bajo control visual.



Está técnica ha sido desarrollada con múltiples objetivos tanto en la medicina humana como en la medicina veterinaria. En este último caso en particular, la laparoscopia ha sido la alternativa a la laparotomía, técnica aplicada a la reproducción ampliamente utilizada en diagnósticos de preñez en ovejas y estudios de tasas de ovulación.

La laparotomía fundamentalmente provoca problemas de infertilidad en las hembras a las cuales se les realiza el procedimiento, ya que se producen adherencias y excesiva exposición ovárica.

Por el contrario la laparoscopia es una técnica menos invasiva, que se realiza bajo anestesia general. Además posibilita la realización de experiencias en forma más seguida, con menor riesgo de infecciones y un pos operatorio más reducido y seguro.

El procedimiento para realizar un laparoscopia consiste en ubicar a la oveja, o el animal que va a ser sometido a la cirugía, en una camilla en un ángulo de 30 grados. El abdomen de la oveja es rasurado y desinfectado para colocar vía parenteral un anestésico bajo la piel. Dos pequeñas incisiones son realizadas con un bisturí. Los trocares son insertados a través de las incisiones y empujados a través de la pared en la cavidad peritoneal de la oveja. Los trocares son reemplazados por un laparoscopio, que es una fuente de luz. Entonces el operador mira a través del laparoscopio

4.2 Principales aplicaciones.

Principalmente, la laparoscopia en veterinaria se ha aplicado fundamentalmente a la inseminación artificial, en donde la depositación del semen se realiza directamente al útero de la hembra, y ha sido desarrollada principalmente en ovejas y cabras. Normalmente es posible esperar tasas de preñez de 55% y 25% usando semen fresco y congelado respectivamente mediante inseminación artificial cervical. Al incorporar la técnica de la laparoscopia, las tasas de concepción incrementan significativamente al 85%, según estudios realizados por Universidad de California.

En el tema de la producción *in vitro* de embriones, la utilización de laparoscopia en recuperación y transferencia de embriones de cabras Angora ha permitido en primer lugar la recuperación de embriones de animales en pie, solo con aplicación de anestesia epidural. BonDurant y colaboradores en 1984 recuperaron 34 embriones de 15 a 26 intentos mediante esta técnica en animales en pie.

Del mismo modo, se aplicado la técnica de laparoscopia para la aspiración folicular de ovocitos en terneras prepúberes, con tasas de recuperación de el 68%.



BIBLIOGRAFIA

Amoah, E. y Gelaye, S. Biotechnological advances in goat reproduction. <http://www.ag.fvsu.edu/html/publications/goatcenter/goat1.htm>.

Cardwell, B., Fitch, G. y Geisert, R. 1997. Ultrasonic evaluation for the time of ovulation in ewes treated with norgestomet and pregnant serum gonadotropin during the spring and fall breeding seasons. <http://www.ansi.okstate.edu/research/1997rr/031.htm>.

Colleau, J., Heyman, Y. y Renad, J. 1998. Les biotechnologies de la reproduction chez les bovins et leurs applications reyes ou potentielles en selection. INRA productions animales. 11:41-56.

Correa, J. 1976. Use of mass laparotomy for an egg transfer technique to the uterus of the ewe. The Veterinary Records. 99:377.

Correa, J., Bergmann, B. y Gatica, R. 1994. Fertilization rate in sheep unilaterally inseminated with frozen semen. Small ruminant research. 13:99-101.

Correa, J., Ratto, M. y Gatica, R. 1997. Superovulation in llamas (*Lama glama*) with pFSH and equine chorionic gonadotropin used individually or in combination. Animal reproduction Science. 46:289-296.

Dally, M. Laparoscopic artificial insemination, a means to improve genetics. <http://www.toprams.com/lai.htm>.

De los Reyes, M., Aguayo, J., del Campo, H. y Barros, C. 1999. Evaluación de ovocitos de vaca para maduración en cultivo. Avances en Ciencias Veterinarias. 14(1 y 2):42-53.

Dynamic development. Oogenesis: A collaborative effort. <http://www.ucalgary.ca/UofC/eduweb/virtualembryo/oogen.html>.

El don de la vida. <http://eldondelavida.cl/18.htm>.

Embryo transfer home page. Cameron University. <http://www.cameron.edu/academic/science/agriculture/embryo.html>

Farin, P. 2000. Future reproductive biotechnologies in dairy cattle. http://www.cals.ncsu.edu/an_sci/extension/dairy/repr2000/Farin.htm.

Fitzgerald, J y Stellflug, J. Laparoscopy and artificial insemination of sheep. <http://www.hawaii.edu/ansc/proceed/Hhl/sheepplap.htm>.

Flores, A., Luengo, M. y Gutierrez, J. 1999. Introducción a la técnica laparoscópica diagnóstica: Indicaciones preparación y pasos previos. http://www.colvet.es/infovet/sep99/ciencias_v/articulo2.htm.



Fundación para la Innovación Agraria (FIA). 2000. Estrategia de innovación agraria para producción de carne ovina. Santiago, Chile. 69 p.

Fundación para la Innovación Agraria. 2000. Estrategia de innovación agraria para producción de leche ovina. Santiago, Chile. 57 p.

Grandes avances científicos en biotecnología reproductiva. Agrozona.
[http://www.bioplanet.net/2000-junio/noticias/n14jun2000\(1\).htm](http://www.bioplanet.net/2000-junio/noticias/n14jun2000(1).htm).

Herrera, I. 2000. Efecto del tratamiento repetido con FSH + eCG en la respuesta ovárica y aspiración folicular vía laparoscópica en terneras prepúberes. Valdivia Chile. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. 42 p.

Letelier, C. 1997. Efectos del origen de la FSH en la inducción de superovulación en ovejas. Valdivia, Chile. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. 32 p.

Lorenzini, E. 1997. Desarrollo de embriones bovinos obtenidos de ovocitos madurados *in vitro* bajo diferentes condiciones de cultivo. Valdivia, Chile. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Austral de Chile. 49 p.

Oyarzo, J., Tappan, R., Selner, D., Bellín, M. Y Ax, R. 1997. Successful embryo transfer from heifers. Near puberty: opportunities for the future.
<http://www.afns.ualberta.ca/wcds/wcd97/ch15-97.htm>.

Pavez, C. y Correa, J. 1988. Estudio laparoscópico seriado del aparato reproductivo de la oveja a través del ciclo estral y gestación temprana. Archivos de Medicina Veterinaria. 20(1):64-68.

Ratto, M., Gatica, R. Y Correa, J. Timing of mating and ovarian response in llamas (*Lama glama*) treated with pFSH. Animal reproduction science. 48:325-330.

Mapletoft, R. 1999. Summary of embryo transfer activity in Canada.
<http://www.ceta.ca/ET1999.pdf>.

Rivera, V. y Villanueva, C. 2000. Capacitación espermática.
<http://www.inper.edu.mx/capacitaesperm4-2000.html>.

Rusell, D. 1998. Increasing numbers of elite stock with embryo transfer in sheep and goats.
<http://www.users.on.net/drussell/etransfer.html>.

Schoenian, S. An update on Sheep A.I. <http://www.sheepandgoat.com/ai.html>.

Sellnow, L. 1998. Embryo transfer. Magazine Highlights from horse interactive
http://www.thehorse.com/0298/embryo_transfer0298.html.

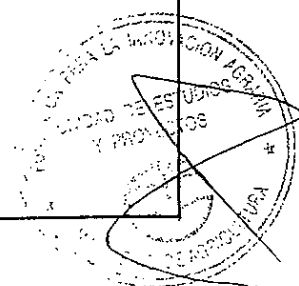
SRGenetic's high-health embryo recipients. <http://www.aztec-net.com/~srgenetics/srg.htm>.

Wardle, D. 1998. Reproductive physiology at the UW-Madison: Stellar Research that has launched four industries and eight spin-off companies. <http://www.wisc.edu/uir/dd.html>.



Weems, Ch. Development of management strategies to improve pregnancy rates in ruminants. Department of Animal Sciences, University of Hawaii at Manoa. <http://www2.ctahr.hawaii.edu/t-star/sheep.htm>.

J.E. Correa, DVM, PhD





6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

En Chile, la producción de rumiantes menores está dada fundamentalmente por ovinos y caprinos.

La población ovina en el país asciende aproximadamente a 3.965.062 de cabezas, las cual se distribuyen principalmente entre la Zona Central y la Zona Austral. Esta población está dedicada principalmente a la producción de leche y carne.

En el último tiempo se ha producido un incremento significativo del consumo de derivados lácteos ovinos, lo cual ha dado lugar a un interés en la producción de estos en el país. Del mismo modo, se han desarrollado esfuerzos en mejorar la oferta y el consumo de carne de cordero, obteniendo buenos resultados. Esto ha estimulado el apoyo de financiamiento hacia la introducción de razas especializadas al país para estos propósitos, como es el caso de las ovejas Latxas e Easte Friesian para producción de leche, y la raza Texel para producción de carne, constituyendo estos animales un recurso genético de alto valor.

Sin embargo, el limitado número de individuos de estas especies existentes en nuestro país y la prohibición de importación de este tipo de individuos por los problemas sanitarios presentes en Europa, tales como, vaca loca, scrapie y maedi visna, hace urgente y necesario desarrollar alternativas que permitan preservar y multiplicar los rebaños en el tiempo.

Ante esta situación, se presentan dos alternativas fundamentales. La primera dice relación con la importación de semen y embriones, con el consecuente riesgo sanitario identificado para animales en pie. La segunda alternativa consiste en aplicar biotecnologías reproductivas que permitan generar nuevos individuos en estos rebaños de alto valor genético y económico.

Es aquí donde se han hecho estudios para estimular la superovulación en hembras, de manera de generar un mayor número de embriones factibles de ser transferidos, generando un mayor número de crías por hembra. Sin embargo la aplicación de estas técnicas en rumiantes menores se ve seriamente limitada por el tamaño de estas especies, lo que imposibilita la manipulación transrectal del tracto reproductivo, por lo que los resultados obtenidos en los estudios realizados no han sido alentadores.

Ante esta situación se propone desarrollar y aplicar la laparoscopia como una herramienta asociada a las biotecnologías señaladas anteriormente. Esta técnica ha sido muy utilizada en Nueva Zelanda, Australia e Inglaterra. En Chile Correa y sus colaboradores han introducido la técnica en manipulación reproductiva de hembras bovinas prepúberes con bastante éxito, por lo que se cree que la implementación de esta técnica sería una muy buena herramienta para la aplicación de biotecnologías en la recuperación y transferencia de embriones en ovinos, así como para la aspiración folicular de ovocitos para Fecundación *in vitro*, técnica que en Chile no ha sido aplicada en ovinos.

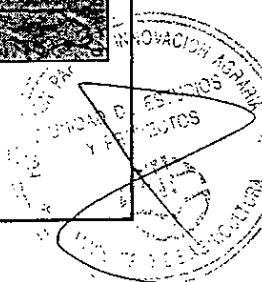
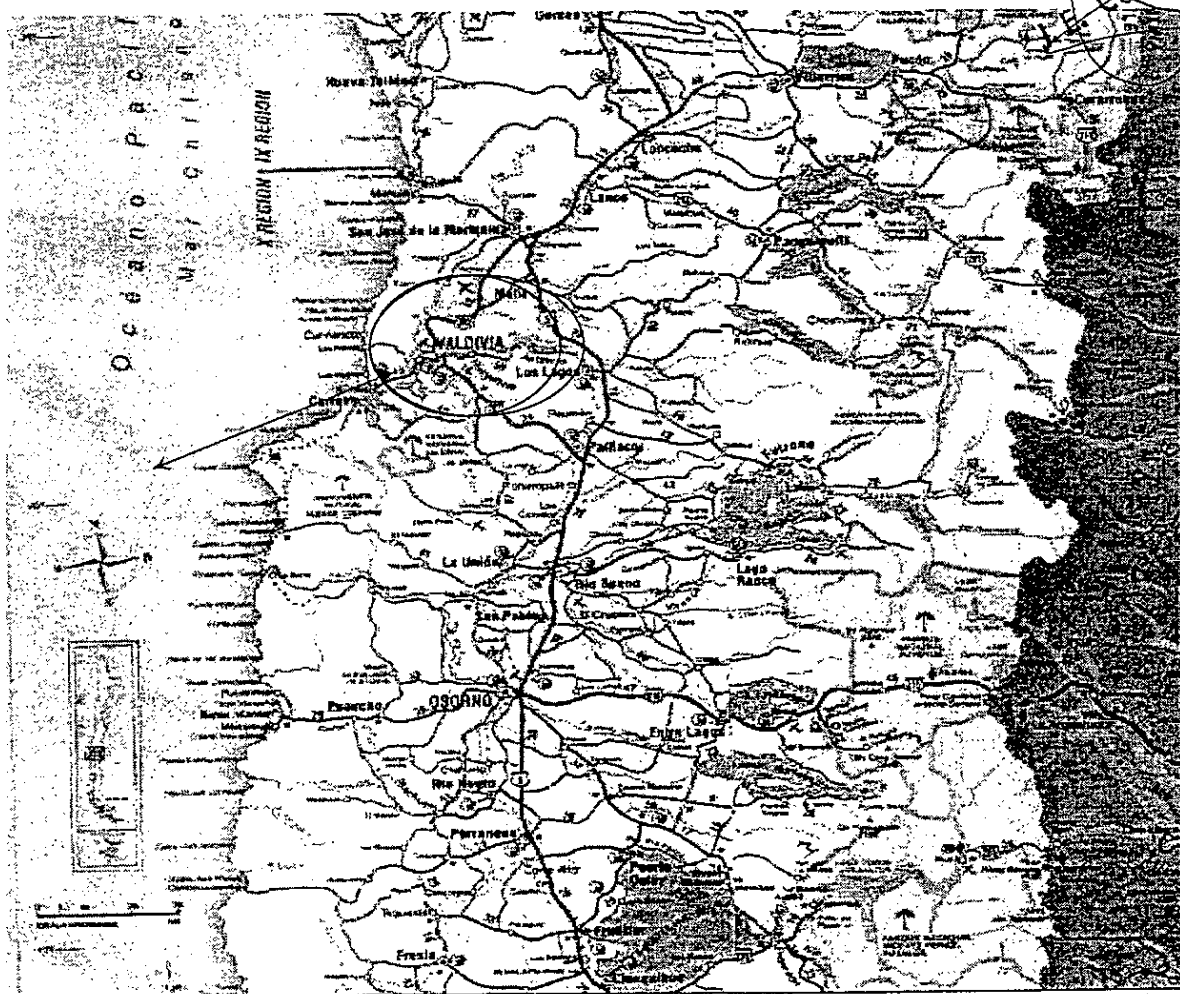


7. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El presente proyecto se llevará a cabo en la Universidad Austral de Chile, campus Isla Teja en la ciudad de Valdivia. Aquí se ubican los laboratorios del Instituto de Reproducción Animal, en donde se llevarán a cabo las actividades de Fecundación *in vitro* y Cultivo *in vitro* de embriones.

Adicionalmente el Instituto cuenta, dentro del mismo campus con infraestructura y terreno necesarios para mantener y alimentar a los animales del proyecto.

No obstante, dado que el proyecto plantea la implementación de las técnicas reproductivas en rebaños ovinos de alto valor genético y económico, el área de influencia será zona central, zona centro sur y zona Austral.





8. OBJETIVOS DEL PROYECTO

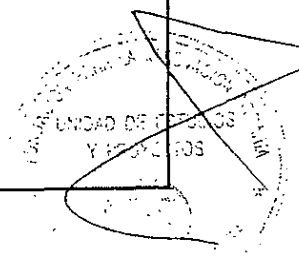
8.1. GENERAL:

Preservar y multiplicar recursos genéticos de alto valor económico y ambiental mediante la implementación de Transferencia de Embriones y Fecundación *in vitro* vía laparoscópica en rumiantes menores.

J. E. Correa, DVM, PhD

8.2. ESPECÍFICOS:

1. Implementar y evaluar un protocolo de aplicación de técnicas laparoscópicas a nivel de laboratorio en ovinos como referencia para rumiantes menores.
2. Implementar y evaluar el procedimiento de Transferencia de Embriones por laparoscopia en condiciones de campo como una herramienta de aplicación a nivel predial.
3. Desarrollar, implementar y evaluar un protocolo de Aspiración folicular por laparoscopia y Fecundación *in vitro* en ovinos.
4. Aplicar biotecnologías reproductivas desarrolladas en rumiantes menores de alto valor genético, económico y ambiental para implementar de un banco de germoplasma.
5. Transferir y difundir las aplicaciones de las técnicas desarrolladas al sector ovino de leche, ovino de carne.





9. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTOS

1 TECNICAS LAPAROSCOPICAS

1.1 Protocolo de lavado y recuperación de embriones

1.1.1 Ensayos preliminares de la técnica

Animales

Se utilizarán 20 ovejas adultas, Romney o Corriedale, que serán trasladadas al Campus Universitario, en Valdivia, dos semanas previas al inicio del trabajo experimental. Las ovejas serán identificadas con autocrotal numerados lo que permitirá registrar el número de cada oveja, fecha y hora de tratamientos, control de estros, montas y recolección de embriones. Durante el período experimental, las ovejas permanecerán en potreros de pradera natural y se les suplementará con heno de pradera y concentrado comercial.

Método laparoscópico

En nuestro país no existen antecedentes del uso de laparoscopia para la recuperación de embriones en ovejas. En este proyecto se implementará la técnica basada en nuestra experiencia del estudio de los cambios morfológicos observados en ovejas mediante laparoscopia en útero y ovarios a través del ciclo estral y a los 16 y 32 días post coito (Pavez y Correa, 1988) y estudios de aspiración folicular por laparoscopia en terneras prepúberes (Herrera, 2000).

Los animales serán sometidos a un ayuno de 24 hrs, luego serán premedicados con atropina (Atroveran, Lab. Chile) en dosis de 0,044 mg por kilogramo de peso vía intramuscular, y se usará como tranquilizante 4 mg/oveja de xilacina (Rompún, Laboratorio Bayer) y como anestésico local 5 ml de lidocaína (Xilocaine, Laboratorio Astra). La oveja será colocada en la camilla operatoria (Davis y Correa, 1984) en la cual ingresarán al pabellón de cirugía. El animal será depilado, lavado y desinfectado en la región medio-ventral con alcohol al 70 % y solución yodada.

La oveja será cubierta totalmente con un paño de campo estéril y la intervención se realizará en un pabellón previamente sometido a luz ultra violeta. Se contará con todas las comodidades básicas: equipo de luz quirúrgica, paños, delantales y materiales estériles.

La camilla de sujeción, estando la oveja en posición decúbito dorsal, será regulada de tal forma que los animales quedarán con la cabeza hacia abajo formando un ángulo con el suelo de aproximadamente 45° a fin de desplazar las vísceras cranealmente por gravedad.

A continuación, se inducirá neumoperitoneo por insuflación de aire comprimido a través de una aguja Verres de 13 cm por 2 mm de diámetro (Æ), la cual en su interior tiene una aguja roma retráctil que sobresale a la del exterior encubriendo el bisel.

Se realizará una pequeña incisión en la piel (1 a 1,5 cm) 6 a 10 cm craneal a la glándula mamaria y 2-4 cm lateral a la línea media. Después de la incisión de la piel, ésta será desplazada hacia la línea media donde el trocar será introducido a la cavidad abdominal.

A través de la incisión se introducirá un trocar de punta cónica Storz 26020A de 11 mm Æ. Luego de perforar la pared abdominal, se retirará la parte central y en su lugar se introducirá una guía Storz 2603OC, la cual en su interior lleva el laparoscopio Storz Hopkins,



26030B, 30°. A la guía se le conecta un proyector de luz fría a través de un cable de fibra óptica.

Posteriormente se introducirá en la cavidad dos trocares, el primero Storz, 26172C, 5 mm AE , para el acceso de un fórceps atraumático para manipular, sujetar y ocluir el útero en el extremo tubárico. El otro trocar, Storz, 3 mm AE , permitirá introducir un catéter Foley (número 8). El balón del catéter será inflado con 3 a 5 ml de aire, luego de confirmar que el catéter está firme, se infundirá 10 a 20 ml por 2 a 3 veces de PBS con una jeringa al cuerno uterino y se aspirará su contenido para depositarlo en placas Petri o tazas de recolección.

Este procedimiento de lavado se repetirá 2-3 veces y luego se hará lo mismo con el otro cuerno uterino. Se anotará cantidad de líquido infundido y recuperado, además del tiempo empleado y dificultades o facilidades encontradas en cada cuerno y oveja en particular.

Se aplicará antibiótico en forma parenteral y todo el procedimiento se repetirá a la semana siguiente y subsiguiente.

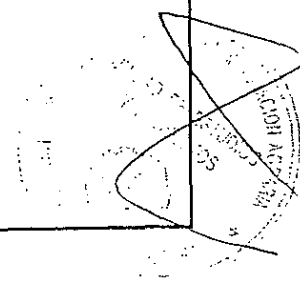
Después de un mes las ovejas serán faenadas y sus genitales serán recuperados para ver eventuales adherencias y daños provocados por los tres lavados laparoscópicos realizados previamente.

1.1.2 Inducción de superovulación (SO1)

Otras 20 ovejas de características similares al ensayo anterior serán manejadas en las mismas condiciones descritas anteriormente. Después de un período de adaptación se les colocará un dispositivo intravaginal (Eazybreed, CIDR, Carter Hawey Plastic Production, New Zealand) en grupos de 4 ovejas por día.

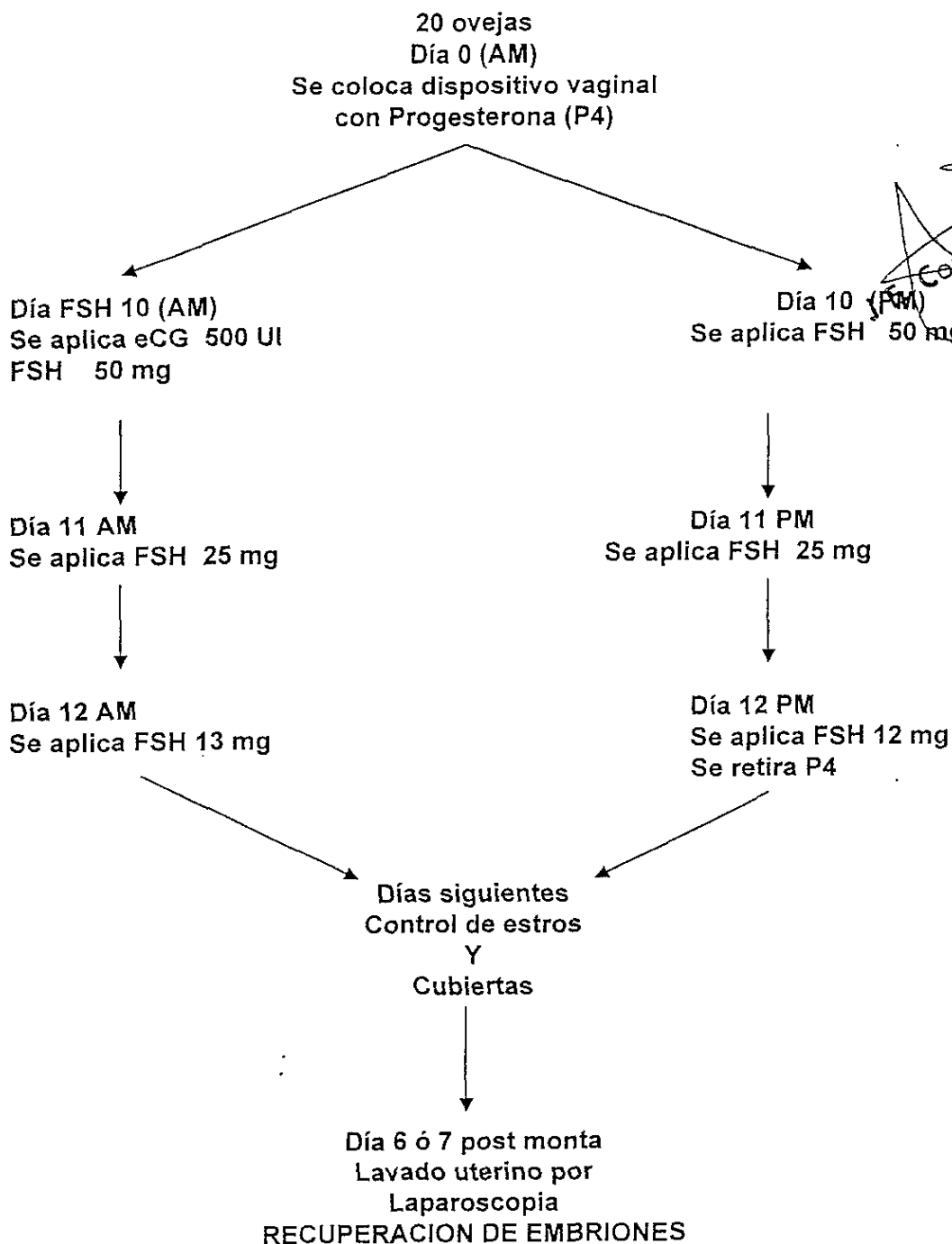
El día de colocación del dispositivo intravaginal con progesterona (P4) será considerado como Día 0 y el dispositivo se mantendrá por 12 días. En la mañana (9:00 AM) del día 10 del tratamiento con P4 los animales recibirán una inyección intramuscular (dosis única) de 500 UI de eCG (Folligon, Laboratorios Intervet, Holanda). Simultáneamente, se aplicará la primera de una serie de seis inyecciones de FSH (200 mg de Folltropin-V) administrado en mañana y tarde de los días 10, 11 y 12 en un régimen decreciente de 3:2:1.

El protocolo de trabajo, incluyendo el esquema superovulatorio en ovejas se resume en el Esquema 1.





Esquema 1. Esquema de tratamiento superovulatorio en oveja en base a FSH porcina (Folltropin-V, Lab. Vetrepharm, Canada).





Detección de estros y cubiertas

Finalizado el tratamiento con P4 y gonadotrofinas se realizará mañana y tarde detección de estros mediante un carerillo provisto de un delantal de lona que previene la cópula y un arnés marcador con tiza de color. Las ovejas detectadas en estro serán cubiertas, cada doce horas, en forma dirigida por uno de dos carneros elegidos para este propósito. Estos carneros serán adultos con antecedentes de fertilidad probada a través de descendencia en temporadas anteriores y a los cuales se les realizará además examen andrológico y de calidad de semen. Estos carneros permanecerán estabulados con heno y concentrado.

Recuperación de embriones

Seis a siete días después de la primera monta se procederá a la recuperación de los embriones.

Los animales se encerrarán el día anterior, se depilará la zona lateral del cuello y abdomen para facilitar la aplicación de anestésicos; luego se dejarán en ayunas.

La técnica usada para recuperar los embriones será el lavado uterino por laparoscopia desarrollado en el ensayo preliminar. Ubicados, a través del laparoscopio, los cuernos uterinos y ovarios serán manipulados suave y cuidadosamente para observar si hubo superovulación (presencia de más de dos cuerpos lúteos para efectuar el lavado del cuerno uterino mediante la introducción del catéter Foley y efectuar el lavado con PBS suplementado con 3% de suero ovino (15-20ml). El líquido recuperado será colocado en tazas de recolección y este lavado será repetido dos a tres veces. Si en el otro ovario también hay cuerpos lúteos se lavará el otro cuerno en forma similar.

Concluido el lavado de útero se contabilizarán los cuerpos lúteos y folículos mayores de 5 mm de diámetro presentes en cada uno de los ovarios para evaluar la respuesta ovárica al tratamiento gonadotrófico y estimar la eficiencia del método de recuperación. Finalizado el recuento de estructuras ováricas, se evacuará el aire desde el abdomen, se retirarán los instrumentos y la herida no se suturará o bien se colocará un punto cruzado tomando solamente piel. Se aplicará parenteralmente un antibiótico de amplio espectro.

Los animales permanecerán en observación por 24 horas con alimento y agua *ad libitum* y luego serán devueltos al potrero o galpón general.

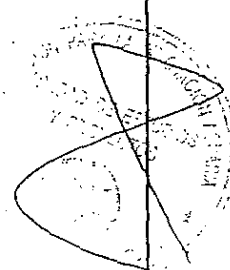
Material preoperatorio

- Rasuradora, jabón algodón, alcohol, yodo, toalla nova
- Acepromacina
- Pentobarbital sódico

Material quirúrgico

- Bisturí
- Pinzas temostáticas, anatómicas, diente de ratón y de campo
- Portaguja
- Tijeras de hilo y mayo
- Paño de campo y quirúrgico
- Delantal quirúrgico
- Guantes

J.E. Correa, DVM, PhD





Observación y clasificación de embriones

Las copas con líquido recuperado de los lavados uterinos serán mantenidas sobre una platina temperada (35°C) hasta la búsqueda de los ova. Los ova serán buscados bajo un microscopio estereoscópico (10 a 40X), serán aspirados con puntillas y traspasados a placas Petri donde serán mantenidos en PBS más 20% de suero ovino temperado a 35°C. Luego serán examinados y clasificados en fecundados y no fecundados. Las ova fecundadas serán entonces examinadas con más detalles a mayor aumento en un microscopio invertido y clasificados como excelentes, buenos, regulares o malos de acuerdo a una pauta de clasificación de la Sociedad Internacional de Transferencia de Embriones (IETS).

Materiales de recuperación de embriones

- Cánula plástica de 1 mm de diámetro (P160, Porter. Inglaterra)
- Pinzas o forceps de sujeción
- Jeringas 20 ml
- Medio de lavado: Fosfato buffer salino (PBS) estéril suplementado con 3% suero ovino
- Medio de mantención: PBS más 20% suero ovino
- Copas o filtros para recolección de ova
- Platina temperada (38° C)
- Placas Petri de diferentes tamaños
- Puntilla adaptadas a jeringa de tuberculina
- Microscopio estereoscópico
- Microscopio invertido

[Handwritten signature]
I.E. Correa, DVM, PhD

1.2 Transferencia de Embriones por laparoscopia.

1.2.1 Ensayo preliminar

En diez ovejas se trabajará la técnica de transferencia de embriones por laparoscopia. Para ello se procederá en la misma forma antes descrita pero a través de trocares se intentará puncionar el cuerno uterino y luego introducir líquido a través de una cánula plástica o bien directamente con una pajuela fina (0,25 ml) de inseminación artificial para simular la transferencia de un embrión directamente a un cuerno uterino.

1.2.2 Transferencia de Embriones Ovinos mediante laparoscopia

Veinte ovejas adultas, mantenidas en forma similar a aquellas usadas en los experimentos anteriores serán sincronizadas con dispositivos intravaginales de P4 los mismos días que las eventuales donantes de embriones. El control de estros se hará mañana y tarde, con un carerillo provisto de un delantal de lona que previene la cópula y un arnés marcador con tiza de color. Se tendrá un registro exacto de la fecha y duración de estro de estos animales.

Seis o siete días post-estro a través de laparoscopia se transferirá un embrión al cuerno uterino adyacente al ovario con cuerpo lúteo. Si hubiese abundancia de embriones recolectados de las donantes podrá transferirse un segundo embrión.



Se controlará retorno al estro de las ovejas receptoras desde el día 15 a 29 y diagnóstico ecográfico a los 30 y 60 días de probable gestación.

1.3 Aspiración Folicular

1.3.1 Ensayo preliminar con ovarios de ovejas faenadas

Las veinte ovejas usadas para implementar la técnica de lavado uterino mediante laparoscopia serán sacrificadas idealmente en dos grupos de a 10 animales. En el matadero sus genitales serán tomados y llevados al laboratorio para su examen y evaluar posibles adherencias o daños provocados por la laparoscopia. Los ovarios serán separados y colocados en un termo con solución salina y antibióticos, mantenidos a 35°C.

En el laboratorio, los ovarios serán limpiados y secados; los folículos mayores de 2 mm serán puncionados con una aguja 20 g unida a una jeringa con PBS. Se anotará número y tamaño de folículos puncionados. Los complejos cumulus-oocitos (COC) serán observados bajo lupa estereoscópica a 30 X para determinar la integridad y grado de expansión del cúmulo y serán clasificados según las siguientes categorías:

- Clase A: completamente rodeados por células del cúmulo.
- Clase B: parcialmente rodeados por células del cúmulo.
- Clase C: ovocitos desnudos.

1.3.2 Ensayo con ovejas

Veinte ovejas de características similares a las anteriores, compradas para este fin, después de un período de adaptación de dos semanas, serán tratadas con dispositivos vaginales y tratamiento de FSH, en un esquema similar al usado para inducir superovulación, pero en lugar de ser cubiertas serán tratadas con 1.000 UI de hCG (Chorulon, Lab. Intervet, Holanda) y usadas para aspiración folicular mediante laparoscopia.

Previo a la laparoscopia, los animales serán sometidos a ayuno de 24 hr, luego premedicados y preparados como se describió anteriormente. Con la oveja ubicada en la camilla de sujeción en posición decúbito dorsal en ángulo de 45° se le inducirá neumoperitoneo y se realizará pequeñas incisiones para la introducción de trocates como ha sido descrito en las actividades anteriores. Una vez reconocido el útero se procederá a tomar un cuerno, moverlo y ubicar el ovario adyacente; luego de observarlo, se fijará del mesoovario. La diferencia es que ahora además del fórceps atraumático para manipular y sujetar al ovario, se introducirá una aguja de doble luz de 20 cm por 1,5 mm de $\varnothing$ (Labotect, Göttingen, N° 9). El lumen interior de esta aguja sirve para aspirar el contenido folicular a un sistema cerrado de tubos por la aplicación de vacío. El lumen externo permite incorporar Solución Buffer Fosfato (PBS) y facilita el lavado folicular.

Se usará como medio una solución de PBS para lavado folicular y recolección, complementado con suero fetal bovino (inactivado) a una concentración del 4 %, y 25 U/ml de heparina por ml de solución. El medio se mantendrá a baño María a una temperatura de 30°, previa utilización.

Se anotará el número de folículos observados, número de folículos puncionados y el número de ovocitos obtenidos por animal. Los folículos observados serán clasificados en dos grupos, de 3 mm a 7 mm de diámetro y mayores de 7 mm, tomando como referencia el bisel de la aguja que es de 3 mm.

J.E. Correa, DVM, PhD





Los fluidos aspirados y de lavado serán transferidos a placas Petri para ser examinados bajo lupa estereoscópica a 30 X, en busca de los complejos cúmulo-ovocito (COC).

Evaluación de los COC

Los COC serán observados bajo lupa estereoscópica a 30 X para determinar la integridad y grado de expansión del cúmulo y serán clasificados según las siguientes categorías.

- Clase A: completamente rodeados por células del cúmulo.
- Clase B: parcialmente rodeados por células del cúmulo.
- Clase C: ovocitos desnudos.

2 IMPLEMENTACION DE TECNICA LAPAROSCOPICA A NIVEL PREDIAL

2.1 Zona Central

En un predio de la Zona Central, preferentemente un ganadero que ~~este~~ participando en un Proyecto FIA, se realizará un ensayo de campo para aplicar las biotecnologías desarrolladas durante este proyecto.

En primer lugar se hará una visita al predio y se conversará con el dueño y personal encargado de los animales acerca de las actividades y responsabilidades que involucraría participar en un experimento de este tipo. Sí por ejemplo debe quedar claro el manejo de los animales, identificación de ellos, detección de estros, separación de machos y cuidados de los animales.

Se podría elegir 10 animales como eventuales donantes, aunque no sean valiosos considerando que es un ensayo, y 20 a 30 eventuales receptoras.

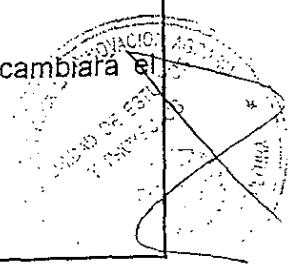
De acuerdo a las fechas y plan pactado un ayudante del equipo Valdivia irá a la Zona Central e iniciara el tratamiento de dispositivos vaginales con P4 a las Ovejas Donantes y sincronización de estros de las eventuales receptoras. La aplicación de gonadotrofinas podría ser realizado por un profesional del predio o la zona y un ayudante de Valdivia sería el encargado de verificar las montas de las donantes y estros sin cubiertas de las receptoras.

Seis días después de la monta, el equipo de Valdivia llegaría preferentemente por tierra y con todo lo necesario para realizar las recuperaciones y transferencia de embriones por laparoscopia. Treinta y sesenta días después un ayudante de Valdivia y/o un profesional de la zona harán el diagnóstico de preñez.

2.1 Zona Centro Sur y Austral

La metodología aplicada será la misma del punto anterior, solamente cambiara el predio, ubicación geográfica y la raza del rebaño.

Correo, DVM, PhD





3 FECUNDACION Y CULTIVO *IN VITRO* DE EMBRIONES.

Debido a que la fecundación *in vitro* (FIV) en ovinos es un tema aun desconocido en nuestro país, lo que se propone en este proyecto es realizar estudios preliminares de producción *in vitro* de embriones ovinos, utilizando como referencia las experiencias realizadas y la metodología utilizada en la fecundación *in vitro* (FIV) de oocitos bovinos que se han realizado en el Instituto de Reproducción Animal de la universidad Austral de Chile. La metodología propuesta es realizar FIV de oocitos bovinos en forma paralela a la implementación de producción *in vitro* de embriones ovinos.

Cultivos *in vitro* (CIV) se han efectuado esporádicamente, especialmente por expertos Japoneses de visita (Tanaka, Hashiyada) y estudiantes (Ratto, Martínez) y es una área que necesita refuerzos, por lo que se propone realizar estudios preliminares, especialmente en lo que se refiere a la evaluación de medios de cultivos. En cuanto a conservación de embriones se ha trabajado en congelación de embriones bovinos, ovinos y lapinos, incluso se han hecho estudios iniciales de vitrificación de embriones murinos (Vizcarra) y ovinos (Boggio).

3.1 Ensayos de fecundación, cultivo y conservación de embriones bovinos

Al ser las ovejas poliéstricas estacionales, no se dispone de material durante el año para realizar los trabajos de fecundación *in vitro*, cultivo y conservación de embriones ovinos. Es por ello que se propone implementar y desarrollar las técnicas con material bovino, de manera de generar un modelo biológico factible de aplicar en embriones ovinos.

A continuación se describirá la metodología a seguir para generar este modelo.

Obtención de ovocitos

Los oocitos se obtendrán por punción de folículos ováricos de 2 a 8 mm de diámetro, los que luego serán madurados *in vitro* según el método de Saeki y col. (1990).

Después de un período de maduración de 24 horas, los oocitos con buena apariencia y cúmulo expandido serán inseminados *in vitro* con espermatozoides de un toro (Spedo) que da los mejores resultados en este tipo de estudios (incluyendo capacitación) de acuerdo al método de Ratto y col. (1999). Luego de 18 a 20 horas de permanencia de los oocitos en las gotas de inseminación, se denudarán y se asignarán a co-cultivo (día 0 del co-cultivo).

Co-cultivo *in vitro*

La denudación de los ovocitos inseminados se realizará aspirándolos con una pipeta Pasteur desde las gotas de inseminación y colocándolos en un tubo Eppendorf con 0,5 ml de PBS 0,3% BSA. Esta suspensión se agitará en un vortex durante 4 minutos, luego los oocitos serán traspasados a una placa Petri que contenga PBS 0,3% BSA, verificando la denudación.

Se efectuará nuevos lavados en PBS 0,3% BSA y en TCM-1 99 1 0% SFB.

El co-cultivo se realizará a 38,7°C en 5% de CO₂ y alta humedad y se emplearán dos tipos de co-cultivos: de células del epitelio oviductal y células de la granulosa.



Co-cultivo *in vitro* con células del epitelio oviductal

En primer lugar se evaluará las CEO, verificando formación de vesículas y el característico movimiento ciliar de estas células. Este procedimiento se realizará aproximadamente una hora antes de iniciar el co-cultivo.

Cuando la evaluación sea satisfactoria, se traspasará la suspensión desde la botella de cultivo a un tubo cónico, permaneciendo en reposo 10 y 5 minutos respectivamente para decantación de las células previa renovación del medio (TCM199 10% SFB).

El pellet celular finalmente se colectará con la pipeta Pasteur sembrándose en cantidades de 1 ul gota de cultivo aproximadamente y de esta manera formará una monocapa celular en el fondo de la placa. En cada microgota se colocarán 10 a 15 ovocitos inseminados y se dejarán cubiertos por completo con aceite mineral.

Co-cultivo *in vitro* con células del cumulus

En cada ensayo la distribución de los oocitos inseminados en las gotas de co-cultivo será de 10 a 15 oocitos por microgota; anteriormente las microgotas serán sembradas con 1 ul de células del cumulus. Las microgotas se mantendrán en las mismas condiciones descritas para el grupo anterior.

Medios de cultivo y aditivos

Medio fosfato buffer salino (PBS) suplementado con 100 UI /ml de penicilina, 100 ug /ml de estreptomicina y 0,3% de albúmina sérica (SA).

Medio de cultivo TCM-199 estéril suplementado con sulfato de gentamicina 50 ug/ml, piruvato de sodio 0,2 mM, 1 % y 10% de suero fetal (SF).

Material y equipo de laboratorio

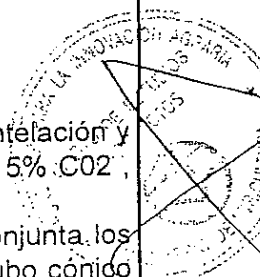
- Cámara con flujo laminar de salida, platina temperada.
- Baño María a 37°C
- Incubadora,
- Vortex.
- Pípetas Pasteur, tubos cónicos,
- Botellas de cultivo.
- Filtros (Millipore MR, 0,22 um),
- Tubos EppendorfMR de 0,5 ml.
- Placas Petri plásticas Falcon de 90 mm, 60 mm y 35 mm.
- Hielo, pinzas, tijeras, portaobjetos, jeringas de 5 ml, toallas de papel. -Aceite mineral.
- Microscopio estereoscópico, con aumento 40X
- Microscopio invertido.

Preparación de medios de cultivo

Los medios utilizados en la confección de los cultivos se prepararán con antelación y serán llevados a la incubadora con el objeto de equilibrarlos con la atmósfera de 5% CO₂, 38,7°C y alta humedad, donde permanecen una hora y media a tres horas.

Bajo la cámara con flujo laminar de salida se suplementarán en forma conjunta los medios TCM-199 1% y 10% SF. El primero de estos medios se colocará en un tubo cónico

Handwritten signature: I.E. Correa, DVM, PhD





y se llevará directamente a la incubadora para su equilibrio. Con el segundo medio se dispondrán microgotas de 50 μ l en una placa plástica Petri de 60 mm y se cubrirán por completo con aceite mineral; el medio restante permanecerá en el recipiente original. Ambos se llevarán a la incubadora para su equilibrio.

Recolección de las células del epitelio oviductal (CEO)

Se obtendrá un oviducto de una hembra beneficiada en el matadero local cumpliendo con medidas de higiene para evitar riesgo de contaminación sin considerar su estado fisiológico (Katska y col., 1995; Sirard y Blondin, 1996). Se conservará en una bolsa plástica sobre hielo; se colocará luego sobre una toalla de papel estéril liberándola del mesosalpinx y de los restos de grasa y sangre. Toda la manipulación se realizará evitando contacto directo entre manos y oviducto. Una vez limpio, se cortará el extremo uterino y ovárico, dejando un segmento de 5 cm aproximadamente, correspondiente a la región infundíbulo-ampular. Este último segmento se colocará sobre una toalla de papel estéril ubicada en la cámara con flujo laminar donde estará el tubo cónico con medio TCM-199 1% SFB confeccionado con anterioridad.

Con un portaobjeto estéril se ejercerá una leve presión sobre el oviducto para dirigir las células hacia el extremo ovárico y ser depositadas sobre un nuevo portaobjeto. Se depositará 2 ml de TCM-199 1% SF sobre estas células para luego recogerlas con una jeringa estéril.

Confección del cultivo con CEO

Una vez que el contenido oviductal esté dentro de la jeringa, se introducirá más TCM-199 1% SF. Esta suspensión se hará salir con intensidad hacia el tubo cónico vacío volviéndose a aspirarse, proceso que se repite 5 a 6 veces. La suspensión se llevará a la incubadora donde permanecerá 10 minutos a fin de permitir que las células decanten. El medio TCM-199 1% SF restante también se regresa a la incubadora para que se mantenga equilibrado con la atmósfera de ésta. Transcurrido este tiempo, se retirará el sobrenadante del tubo y se colocará nuevamente medio TCM-199 1% SFB al pellet celular.

La suspensión se deja en reposo para que decanten las células 5 minutos más. Se retira nuevamente el sobrenadante y el pellet de células oviductales se introduce a una botella de cultivo que contiene medio TCM-199 10% SF, la que permanecerá en la incubadora con la tapa semiabierta hasta el inicio del co-cultivo.

Recolección y selección de las células del cumulus

Las células del cumulus se recolectarán con una pipeta Pasteur desde las placas Petri en que se ha realizado la búsqueda de oocitos para maduración *in vitro* (MIV). La selección de estas células se efectuará de acuerdo a un criterio morfológico, es decir, se utilizarán aquellas que presenten un aspecto uniforme y una tonalidad clara. Una vez que sean seleccionadas, se lavarán dos veces en medio PBS 0,3% BSA y dos veces en medio TCM-199 10% SFB.

Preparación del cultivo con células del cumulus

Aproximadamente 1 μ l de suspensión de células del cumulus se sembrará con la ayuda de una pipeta Pasteur en cada gota de medio de cultivo TCM-199 10% SFB contenidas en la placa Petri. Dicha placa se llevará a la incubadora donde permanecerá 24



horas con el objeto de posibilitar la formación de una monocapa celular en cada gota. Pasado este período se renovará el medio TCM-199 a cada microgota por única vez (50 ul) y la placa regresará a la incubadora donde permanecerá hasta el inicio del co-cultivo.

Capacitación espermática

El semen de dos pajuelas será descongelado en agua a 40°C por 15 sec. y se lavará dos veces por centrifugación a 500 g por 5min cada vez con 6ml de solución B.O. con heparina. Posteriormente se determinará la concentración espermática y se harán ajustes para obtener una concentración espermática de 25 X 10⁶ células/ml. Luego se agregará igual cantidad de medio B.O.-BSA para lograr una concentración de 12.5 X 10⁶ células/ml. Se harán microgotas de 100 ml con esta solución espermáticas para ser usadas en FIV

Crioconservación de embriones

Embriones obtenidos de fecundación *in vitro* serán congelados en N₂ líquido de acuerdo a la técnica usada y descrita para embriones obtenidos *in vivo* en este laboratorio. Mórulas compactas y blastocistos serán colocados en pajuelas 0,25 con PBS y suero bovino 20% y glicerol 1,5 M y puestos en una máquina a -7°C luego de realizar el seeding se dejará a esta temperatura durante 15 minutos, enseguida la temperatura disminuirá 0,3° por minuto hasta -33°C y de esta temperatura las pajuelas serán lanzadas directamente a N₂ líquido y guardadas hasta su descongelación.

3.2 Ensayos preliminares de FIV de oocitos ovinos

Los oocitos ovinos tanto recuperados de los ovarios de las ovejas faenadas o por laparoscopia serán madurados, inseminados y cultivados *in vitro* de acuerdo a los métodos descritos para los oocitos bovinos

4 Aplicación de biotecnologías en animales de interés económico y ambiental para la creación de banco genético.

De acuerdo al procedimiento realizado para la implementación de las técnicas laparoscópicas, transferencia de embriones y fecundación *in vitro*, estas técnicas serán planificadas en rebaños ovinos de interés económico así como en camélidos.

De este modo se planificará con ganaderos la superovulación, recuperación y transferencia de embriones de ovejas valiosas tales como Milchschaft, Texel u otra raza que interese a los programas asociados a FIA.

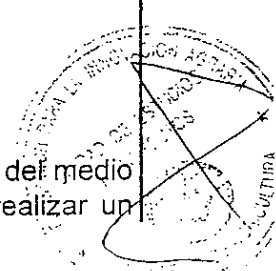
Un programa similar, podrá realizarse en la zona de Magallanes o Aysen donde haya interés de un ganadero o de un programa FIA.

Finalmente en la zona Sur (Valdivia) podría hacerse este mismo experimento con mayor facilidades por la cercanía a la Universidad Austral de Chile

5 Transferencia y difusión de resultados.

De manera de dar a conocer a la comunidad científica, a los profesionales del medio y agricultores las actividades que se desarrollan en este proyecto se propone realizar un

[Handwritten signature]
J.E. Correa, DVM, PhD





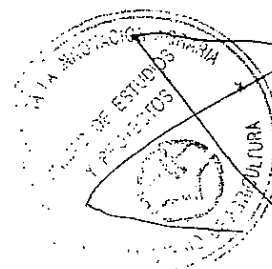
seminario semestral, en los cuales se den a conocer los avances y resultados parciales y finales que el proyecto haya logrado en ese momento.

El primer seminario tendrá por objetivo difundir información sobre el tema y dar a conocer las metas que aquí se han propuesto. La segunda actividad estará orientada a dar a conocer los resultados de las técnicas de laparoscopia y transferencia de embriones a nivel experimental, luego se darán a conocer los resultados obtenidos a nivel de campo, así como los resultados respecto del cultivo de embriones y desarrollo del banco genético. Finalmente se propone un seminario en el cual se den a conocer todos los resultados finales y objetivos logrados en el proyecto.

6 Desarrollo de software de registros genéticos.

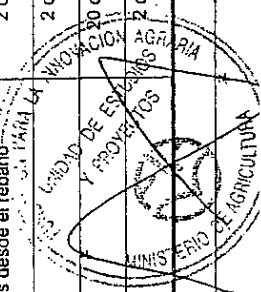
Esta actividad pretende en forma anexa y dependiente de las labores desarrolladas a través del proyecto, diseñar un software en el cual se puedan registrar todos los antecedentes pertinentes al embrión producido. Estos registros se refieren a antecedentes genealógicos, antecedentes agroclimáticos, eficiencia de pariciones, etc. Esta es la forma más conveniente de identificar los germoplasmas contenidos en el banco genético a implementar.

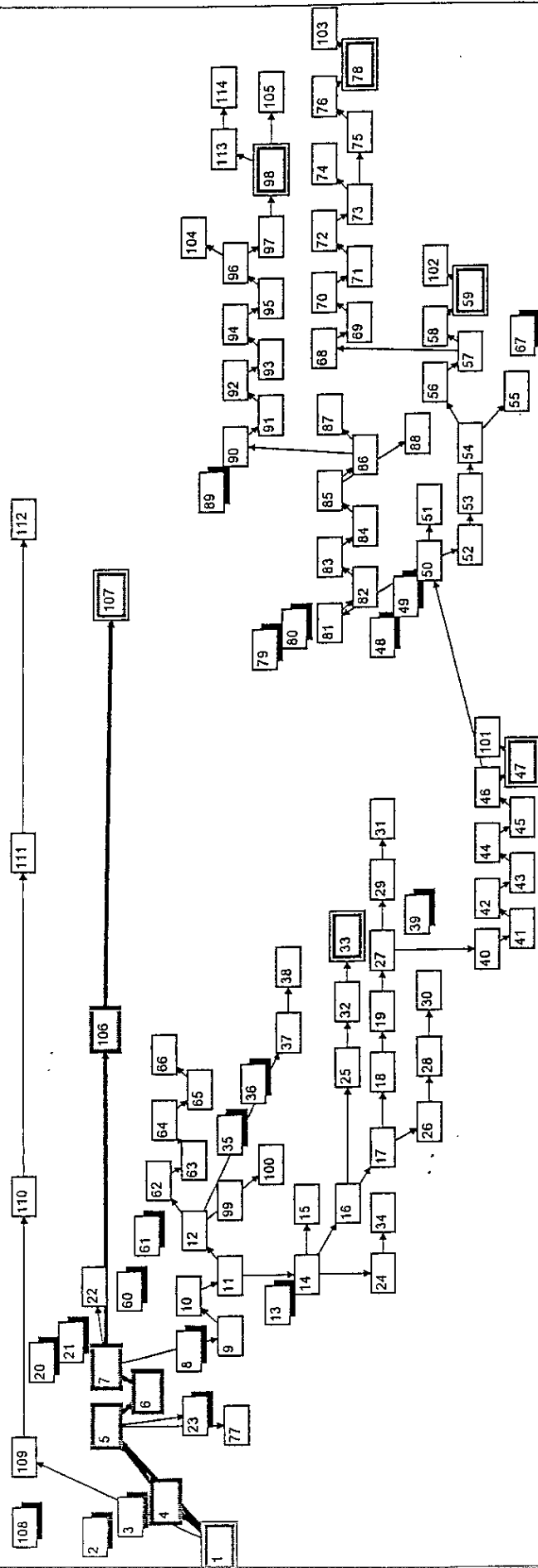
J. E. Correa DVM, PhD



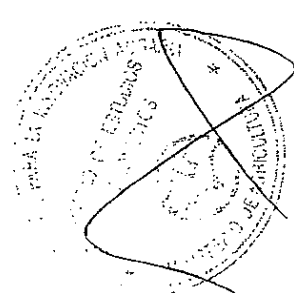
		2002		2003		2004	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	
		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E		D E F M A M J J A S O N D E F M A M J J A S O N D E	

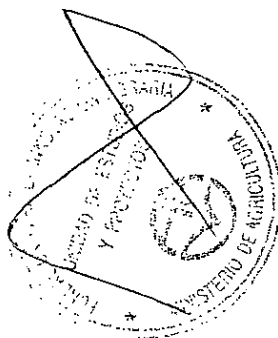
J. El Correo DVM, P.R.D.





J. E. Correa, DVM, PhD





J.E. Correa, DVM. PhD

Proyecto: Uach1 Fecha: 20-12-01	Id	Tareas críticas	Hilos	Subproyectos
		Tareas no críticas	Tareas de resumen	Tareas marcadas

INFORMES DE AVANCE
108 523 d
12-08-0 28-12-04

Informe de Avance 1
109 1 d
12-08-0 12-08-02

1.2 Implementación de
20 233 d
28-02-0 16-01-03

Ensayos preliminares de
21 7 d
26-02-0 06-03-02

Práctica de TE por laparoscopia
22 7 d
26-02-0 06-03-02

5.7 Implementación
108 750 d
13-03-0 25-01-05

OBJ. 1 IMPLEMENTACION
2 294 d
03-12-0 16-01-03

1.1 Protocolo de lavado y
3 181 d
03-12-0 12-08-02

Compra de insumos
4 30 d
03-12-0 11-01-02

Compra de animales
5 26 d
14-01-0 20-02-02

Transporte de animales
6 28 d
14-01-0 20-02-02

Ampliación de animales al
7 14 d
21-02-0 12-03-02

OBJ. 3 FECUNDACION IN
80 358 d
25-02-0 07-07-03

3.1 Estudio preliminar
81 5 d
13-05-0 20-05-02

Colección de ovarios de ovejas
82 2 d
13-05-0 14-05-02

Estudio de maduración de
84 1 d
17-05-0 17-05-02

Estudio fecundación in
88 1 d
20-05-0 20-05-02

Ensayos preliminares de la
8 45 d
13-03-0 14-05-02

Uso de anestesia
10 43 d
13-03-0 10-05-02

Sacrificio de las hembras y
12 2 d
13-05-0 14-05-02

Punción folicular y aspiración
63 2 d
15-05-0 16-05-02

Capacitación aspmática
85 1 d
17-05-0 17-05-02

Proceso de TE por laparoscopia in
23 38 d
13-05-0 14-08-02

Procedimiento laparoscópico
9 43 d
13-03-0 10-05-02

Facilidad de aplicación y
11 43 d
13-03-0 10-05-02

OBJ. 5 TRANSFERENCIA
99 1 d
03-12-0 03-12-01

1.3 Implementación
35 173 d
13-05-0 08-01-03

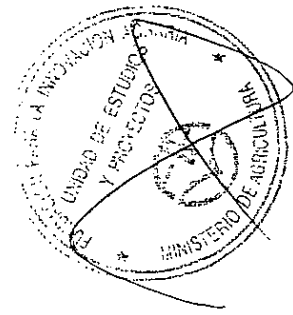
Ensayo preliminar
36 2 d
13-05-0 14-05-02

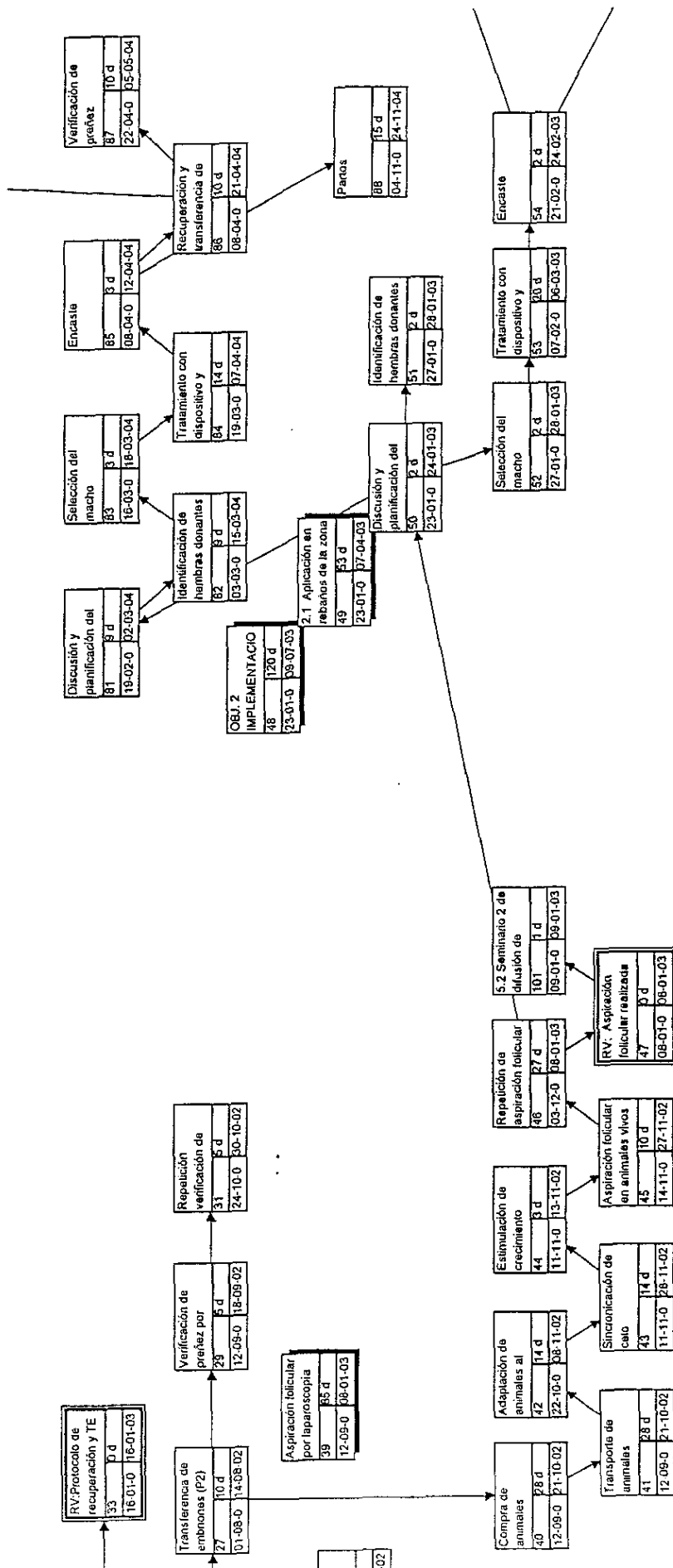
Obtención de ovarios de ovejas
37 2 d
13-05-0 14-05-02

As foli
13

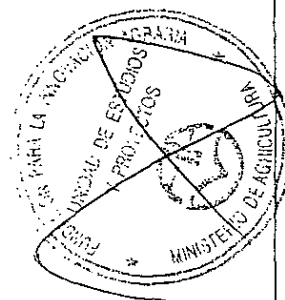
Inducción de superovulación
13 18 d
13-05-0 03-08-02

5.4 Selección y inseminación del semen
100 1 d
15-05-0 15-05-02

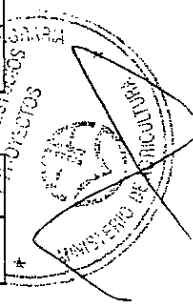
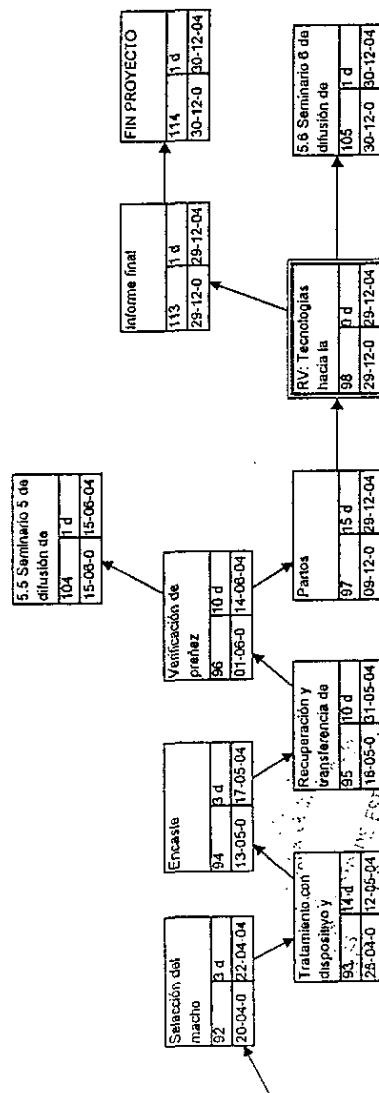


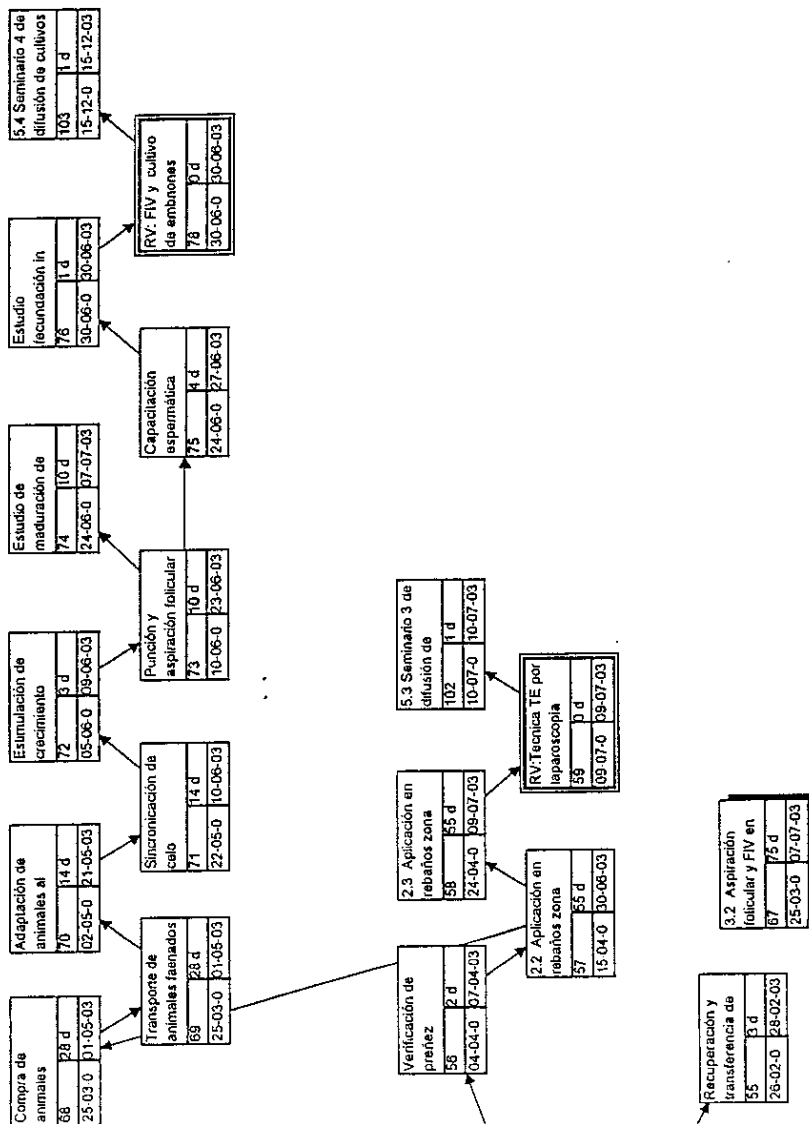


J. E. Correa, DVM, PhD

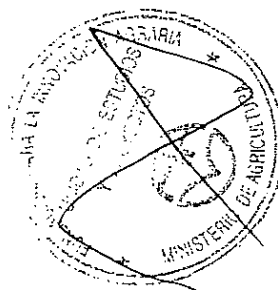


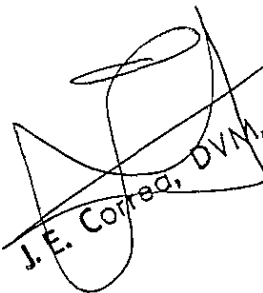
J. E. Carrero DVM, PhD

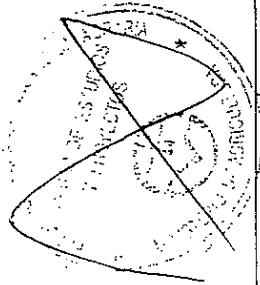




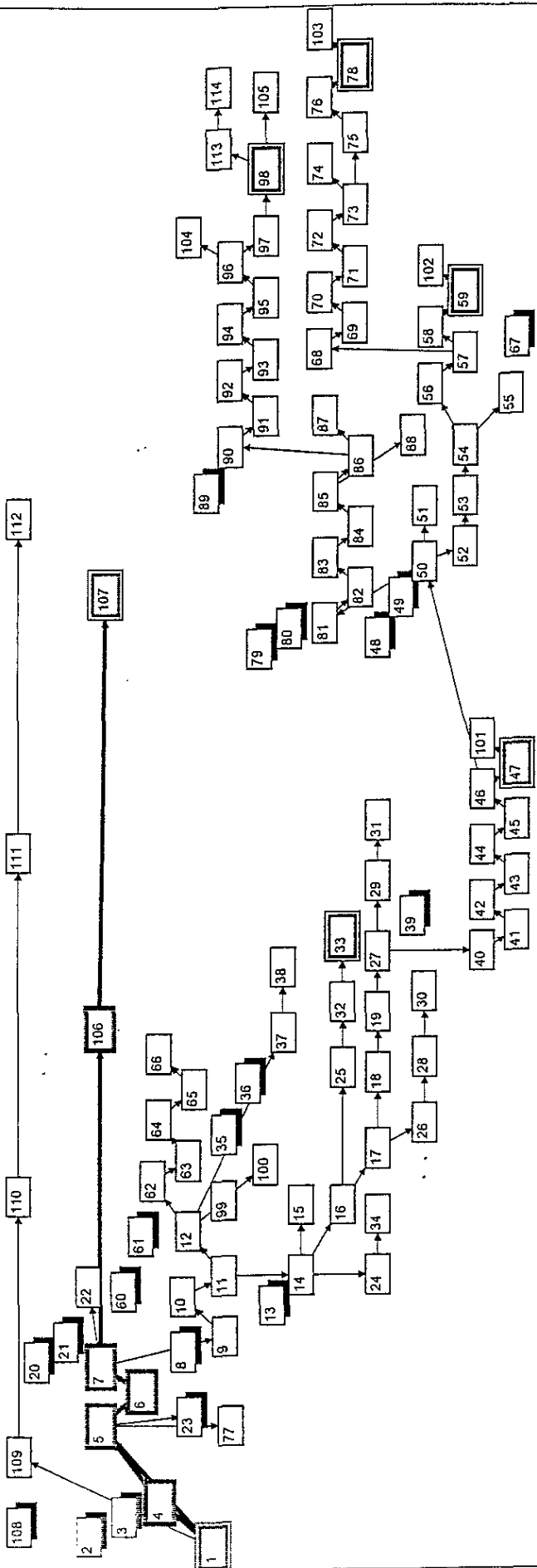
J.E. Correo, DVM. Ph.D



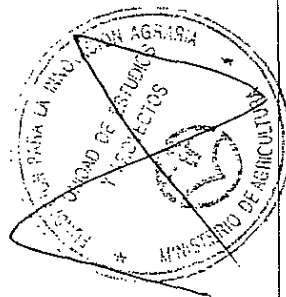
 J. E. Corred, DVM, PhD

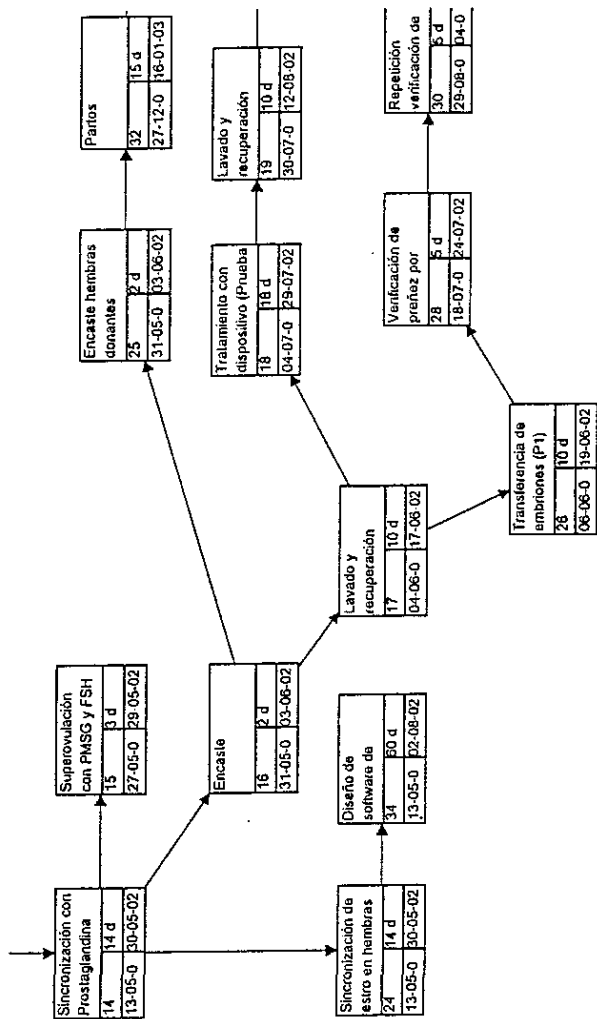


Proyecto: Uach1 Fecha: 20-12-01	Nombre		Subproyectos	
	Id	Duración Comienzo Fin	Hitos	Tareas marcadas
			Tareas críticas	Tareas de resumen
			Tareas no críticas	

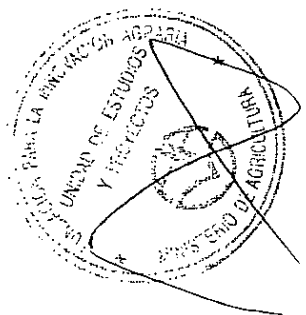


J.E. Correa, DVM, PhD





E. Correa, DVM, PhD



Informe de Avance		
3		
111	1 d	
31-12-0	31-12-03	

Informe de Avance		
4		
112	1 d	
09-09-0	09-09-04	

RV: Transferencia de tecnología		
107	0 d	
25-01-0	25-01-05	

4.2 Ovinos de leche y carne		
89	200 d	
25-03-0	29-12-04	

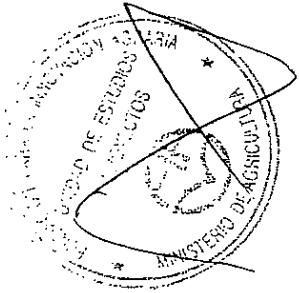
Discusión y planificación del		
90	0 d	
25-03-0	28-04-04	

Identificación de hembras donantes		
91	0 d	
07-04-0	19-04-04	

OBJ. 4 APLICACIÓN DE		
79	225 d	
19-02-0	09-12-04	

4.1 Ovinos de leche (Milchschaft)		
80	200 d	
19-02-0	24-11-04	

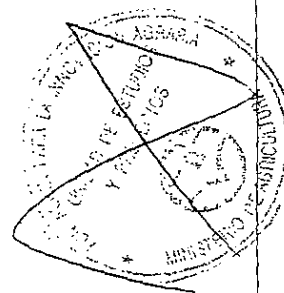
J.E. Correa, DVM, PhD



ración de		
05-0	14-05-02	



~~Ex-Conto, DVM, PhD~~

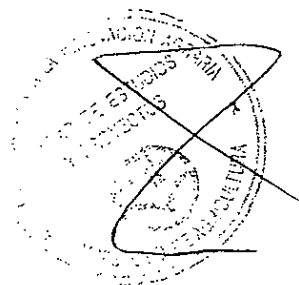




J. E. Correa, DVM, PhD

ANEXO B

ANTECEDENTES DEL AGENTE POSTULANTE Y CARTAS COMPROMISO



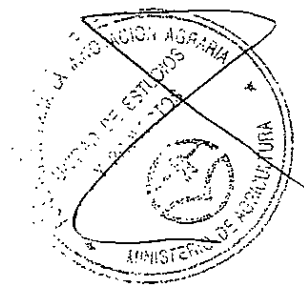


20. OBSERVACIÓN SOBRE POSIBLES EVALUADORES

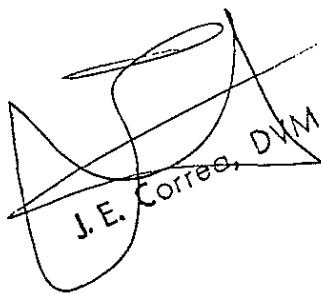
(Identificar a el o los especialistas que estime inconveniente que evalúen la propuesta. Justificar)

Nombre	Institución	Cargo	Observaciones
No se presentan observaciones.			

J. E. Correa, DVM, PhD






J.E. Correa, DVM, PhD

ANEXO A

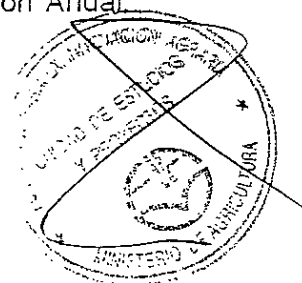
ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE COORDINACIÓN Y EQUIPO TÉCNICO DEL PROYECTO



- CURRICULUM VITAE

- Nombre: JORGE EDUARDO CORREA SOTO
- Fecha de Nacimiento: 6 Diciembre de 1942, Santiago, Chile
- Posición Actual: Director del Instituto de Reproducción Animal desde 1984 al presente.
- Facultad de Ciencias Veterinarias
- Educación Universitaria:
 - Universidad Austral de Chile 1963 - 1970
 - (Facultad de Ciencias Veterinarias)
 - Título de Médico Veterinario.
 - Tesis: "Mortalidad Embrionaria en vaquillas"
- Educación Postgrado
 - The University of Liverpool UK 1975 - 1978 (Department of Veterinary Clinical Studies) 1980 - 1981 Grado: Ph.D. (Doctor en Filosofía)
 - Thesis: "Effect of GnRH on corpus luteum function in cattle and sheep"
- Entrenamientos Cortos
 - Farmkey ET unit, Auckland, NZ (1 mes) 1981
 - Cornell University, USA (2 meses) 1982
 - "Schoormoord" Zeist, Holanda (2 meses) 1983
 - Rakuno Gakuen University, Sapporo, Japón (2 meses) 1986
 - Workshop Biotechnology, China (1 mes) 1989
 - Beca JICA, Japón (2 meses) 1990
 - First Coordination Meeting of Latinoamérica net on 1990 Animal Reproduction Nutrition. FAO/OIEA, Chile
- Honores
 - Beca de British Council 1975 - 1978
 - Primer Premio para el mejor trabajo presentado a la IV Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal.
- Sociedades Científicas
 - Sociedad Chilena de Medicina Veterinaria
 - Sociedad Chilena de Producción Animal
 - Sociedad de Biología de Chile
 - Society of Study of Fertility, England
 - Association of American Veterinary Medical College

J. E. Correa, DVM, Ph.D.



- British Ass. Vet. Teachers and Research Workers, United Kingdom
- Representante de Chile en la Red Latinoamérica de Transferencia de Embriones e Inseminación Artificial, SELA (Sistema Económico Latinoamericano). (1988 – 1992)
- Miembro de la Comisión Nacional de Biotecnología (19883 – 1994)
- Coordinador nacional de proyectos ARCAL III Comisión Chilena de Energía Nuclear. (1984 – 1990)
- Agreement Holder de la Red Latinoamericana de Reproducción y Nutrición (uno de los cuatro asesores consejeros mundiales que tuvo la red durante tres años).

- **Posición Editorial**

- Miembro Comité Editor Revista "Archivos de 1972 - 1975 Medicina Veterinaria"

- **Categoría Académica:** Profesor Titular

- **Proyectos de Investigación**

- **Nacionales:**

- Dirección de Investigación
- Universidad Austral de Chile

Nrs 72-73 1972
MV-28 1973
74-20 1974
s-80-5 1980 - 1982
s-84-30 1984 - 1987

- **FONDECYT**

- Biotecnología Reproductiva en Camélidos Sudamericanos
 - 0666/90, 1990 - 1993
 - Responsable.

- Producción de quimeras y gestaciones interespecies ovino-caprino
 - 0918/88, 1988 - 1990
 - Colaborador.

- **Internacionales**

- **FAO**
- Reproductive biotechnology in calves
- 1991-1992
- Responsable.
- The role of inmunogens to increase ewe prolificasy
- 1992
- Colaborador.

J.E. Cortez, DVM, PhD

- **FAO/IAEA**
- Technical Cooperation Research Project "Reproductive Performance in Ruminants, CHI 5/012, 1985 - 1990
- Responsable.
- Use of P4 determination to monitor post partum ovarian activity in European Friesian and Holstein Friesian cows and their crosses in Southern Chile
- 4232/RB, 1985 - 1989
- Responsable.
- Reproductive performance of dairy cattle belonging to small farm holders in the south of Chile
- 5882/CF, 1990 - 1993
- Responsable.

- **Curso de Pregrado**

- Profesor responsable: Fisiología de la Reproducción

- **Curso de Posgrado**

- Profesor responsable Endocrinología Reproductiva (Curso del Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias).
- Profesor responsable Unidad de Investigación (Curso del Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias).
- Profesor responsable: Fisiología y Endocrinología (Curso del Programa de Magister en Ciencias, con mención en Reproducción Animal).
- Profesor responsable: Tecnología en Transferencia de Embriones (Curso del Programa de Magister en Ciencias, con mención en Reproducción Animal).

- **Cursos Cortos de Posgrado**

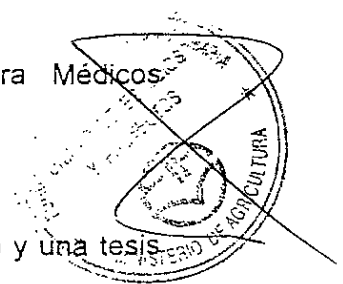
- Director Primer Seminario Internacional en Mejoramiento Genético Bovino. Nov. 1982.
- Director de Curso Manipulación de Gametos Masculino y Femeninos.
- Enero, 1985

- Director de Cursos Internacionales en Reproducción Animal (para Médicos Veterinarios de Latino América), UACH-JICA (I - X) 1986 a 1995

- **Director de Tesis de Estudiantes de Pregrado**

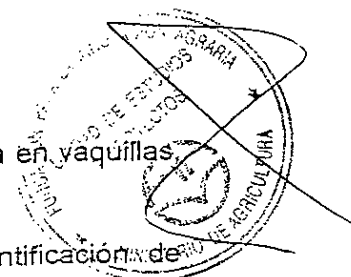
- De veinte tesis de estudiantes para optar al título de Médico Veterinario y una tesis para optar al título de Tecnólogo Médico

J. E. Correa, DVM, Ph.D

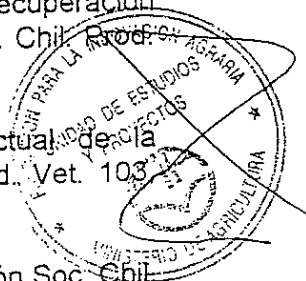


- **Director de Tesis de Estudiantes de Posgrado**
- **Doctorado Ciencias Veterinarias**
- Pedro Pablo Ballarales (Venezuela) "Efecto de las gonadotrofinas sobre las gonadas fetales del ovino" en progreso
- **Magister en Ciencias (Mención Reproducción Animal)**
- Matamoros, Roberto (Honduras) "Perfiles de LH plasmática en ruminantes sometidos a tratamiento superovulatorio".
- Britton, Earl (Costa Rica) "Congelación y micromanipulación de embriones de coneja".
- Ratto, Marcelo (Argentina) "Inducción de superovulación en Llamas".
- Gapel, César (Argentina) "Actividad ovárica en vacas de primera lactancia con alimentación diferenciada en el parto"
- Cerón, Juan Carlos (Colombia) "Estudio del desarrollo del cuerpo lúteo en vaquillas".
- **Cursos Cortos de Postgrado**
- Director Primer Seminario Internacional en Mejoramiento Genético Bovino. Nov. 1982.
- Director de Curso Manipulación de Gametos Masculino y Femeninos. Enero, 1985
- Director Cursos Internacionales en Reproducción Animal. (I - X) 1986 - 1995
- Director Primer Curso Internacional en Transferencia de Embriones Septiembre - Octubre 1992
- **Profesor Colaborador**
- Training Course on the use of radioisotope techniques in animal reproduction. Venezuela. Setiembre - Octubre 1986
- Seminario destinado a la América Latina para mejorar la eficacia reproductora y la sanidad del ganado por medio del radioinmunoanálisis y de técnicas conexas. Venezuela. Marzo, 1987.
- **PUBLICACIONES**
- 1. Correa, J.E., Firmani, A., Schüller, A., Del Campo, C.H Histerectomía en vaquillas. Arch. Med. Vet. 2:35-40, 1970
- 2. Firmani, A., Correa, J.E., Pineda, M.H. La criomarca en la identificación de vaquillas. Arch. Med. Vet. 2:64-67, 1970

J.E. Correa, M. PhD
Correa, J.E.

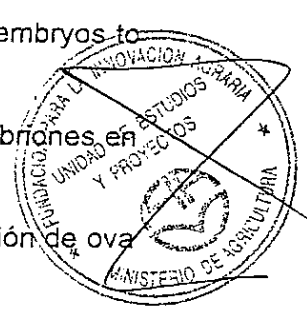


- 3. Correa, J.E., Firmani, A., Pineda, M.H. Mortalidad embrionaria en vaquillas. Arch. Med. Vet. 3:64, 1971.
- 4. Correa, J.E., Gatica, R., Tafrá, E. Aplasia vaginal y atresia vulvar en una oveja, Arch. Med. Vet. 3:148-149, 1971
- 5. Amtmann, C., Correa, J.E., Del Campo, C.H. Evaluación de la preparación y aspiraciones de los inseminadores de bovinos en la zona sur de Chile. Arch. Med. Vet. 3:95-97, 1971
- 6. Correa, J.E. Primer nacimiento de un cordero en Chile logrado por transplante de óvulo. Arch. Med. Vet. 4:37- 40,
- 7. Correa, J. E. Síndrome vaca repetidora. V. Curso Actualización para Médicos Veterinarios. Facultad Medicina Veterinaria, Valdivia Chile pg 88-104, 1972
- 8. Correa, J.E. Embryo mortality in corriedale ewes in Tierra del Fuego (Chile). Proc. VII Intern. Congr. Anim. Reprod. and Artif. Insem. Munich. pg 1163-1168, 1972
- 9. Del Campo, C.H., Correa, J.E. Efecto de la histerectomía realizada en la etapa prepúber sobre el comportamiento sexual en ovinos. Arch. Med. Vet. 7:8-11, 1975
- 10. Correa, J.E., Del Campo, C.H. Algunos efectos de la histerectomía parcial en borregas. Resúmenes de Comunicaciones. CVII Reunión Anual Soc. Biol. Chile pg R17, 1974. Arch. Biol. Med. Exp. 10:R48, 1976
- 11. Correa, J.E. Transferencia de óvulos en animales de granja. Arch. Med. Vet. 8:55-63, 1976
- 12. Correa, J.E. Use of mass laparotomy for an egg transfer technique to the uterus of the ewe. Veterinary Record 99:377, 1976
- 13. Correa, J.E. Ward, W.R. Progesterona plasmática en vaquillas durante el ciclo sexual. Arch. Biol. Med. Exp. 11:174, 1978
- 14. Correa, J.E., Ward, W.R. Effect of prolonged treatment with GnRH on the oestrus cycle in heifers. Ann. Conf. Assoc. Vet. Teach. and Res. Workers, Scoubrought, Inglaterra, 1977
- 15. Correa, J. E., Gatica, R., Schüler, C. Inducción de superovulación y recuperación de ova por método quirúrgico en vaquillas prepúberes. IV Reunión Soc. Chil. Prod. Anim. 45, 1979
- 16. Correa, J.E., Gatica, R., Cox, J.F., Schüler, C. Situación actual de la transferencia de embriones en bovinos en Valdivia. II Congr. Nac. Med. Vet. 103, 1979
- 17. Davis, I. Correa, J.E. Trasferencia de embriones en ovinos IV Reunión Soc. Chil. Prod. Anim. 47, 1979



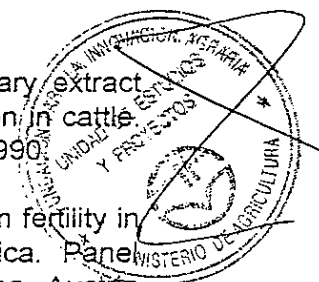
- 18. Nuñez, J., Olivera, A. **Correa, J.E.** La criomarca en la identificación de equinos. II Congr. Nac. Med. Vet. 55, 1979
- 19. Valverde, A. **Correa, J.E.** Inducción de superovulación en vacas con gonadotrofina sérica. IV Reunión Soc. Chil. Prod. Anim. 46, 1979
- 20. **Correa, J.E.**, Gatica, R. Schüller, C. Nacimiento de terneros obtenidos por transferencia de embriones. V. Reunión Soc. Chil. Prod. Anim. 45, 1980
- 21. **Correa, J.E.** Ciclo Estral. Curso Produc. Carne Bovina pp 1 - 8, 1980
- 22. **Correa, J.E.** Reproducción ovina. Anuario Corriedale de Magallanes. Chile, 13 pg, 1980
- 23. **Correa, J.E.** Recientes avances sobre hormonas hipotalámicas en bovinos y ovinos. Seminario Internacional "Hormonas en Producción y Reproducción Animal" VII Jornadas de Medicina Veterinaria, Temuco, pp 91-114, 1981
- 24. **Correa, J.E.**, I. Davis y S. Ferguson. Transferencia de embriones bovinos congelados en Chile. VII Reunión Anual Soc. Chil. Prod. Animal. Valdivia. Resúmenes de Publicaciones pg 62, 1982
- **Correa, J.E.**, Inducción de ovulación en ovejas en anestro. IV Congr. Nac. Med. Vet. Resúmenes de trabajos Nro.088 Chillán, 1982
- Guzmán, C. y **J.E. Correa**. Diagnóstico precoz de preñez en vacas mediante determinación de progesterona en leche. IV Congr. Nac. Med. Vet. Dic. 1982. Chillán. Resúmenes de Trabajos Nro. 090
- Ojeda, M.C. y **J.E. Correa**. Determinación de progesterona mediante radioinmunoanálisis en plasma y leche de vacas post parto en vacas preñadas. Arch. Med. Vet. XIV:103-108, 1982
- **Correa, J.E.**, I. Davis, and S. Ferguson. Importation of NZ bovine frozen embryos to Chile. Vet. Rec. 115, 605-606, 1984
- Davis, I. y **J.E. Correa**. Inducción de superovulación y transferencia de embriones en ovejas. Agro Sur 12, 6-10, 1984
- Sciarresi, IA., **J.E. Correa** y R. Gatica. Inducción de ovulación y recuperación de ova en terneras prepúberes. Arch. Med. Vet. 16:99-101, 1984
- **Correa, J.E.** Nota sobre congelación de embriones de ovejas. Agricultura Técnica, 45:279-280, 1985
- **Correa, J.E.**, e I. Vandeputte. Indices de ovulación y fecundación en ovejas en anestro, tratadas con un progestágeno (MAP) y gonadotrofina sérica (PMSG). Agricultura Técnica, 46:199-202, 1986

J.E. Correa
DVM, PhD



- Correa, J.E., R. Gatica y R. Matamoros. Use of progesterone determination to monitor post partum ovarian activity in cows of Breeder European Friesian, Holstein Friesian and their crosses in the South of Chile. Second Regional Coordination Meeting of Arcal Proyecto III, IAEA, San José Costa Rica, Noviembre, 1986
- Correa, J.E., R.A. Matamoros, C. Schüller. Determination de Progesterona mediante RIA I 125 en vacas. VI Cong. Nac. Med. Vet. Santiago, Chile. Diciembre 1986
- Correa, J.E., R.A. Matamoros y R. Gatica. Perfil endocrino en ovejas superovuladas. Seminario destinado a la América Latina para mejorar la eficacia reproductora y la sanidad del ganado por medio del radioinmunoanálisis y de técnicas conexas. Venezuela, marzo 1987
- Möller, L.A. Gatica, R. y Correa, J.E. Uso de progesterona y HAP en la sincronización de estros en ovinos. XII Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Santiago. 1987
- Pavez, C., Correa, J.E. Estudio laparoscópico seriado del aparato reproductivo de la oveja a través del ciclo estral y gestación temprana. Arch. Med. Vet., Vol. XX, 1988
- 38. Gatica, R., M. Hervé y Correa, J. E. Efecto de progestágeno vaginal (MAP) y gonadotrofina (PMS) en la inducción de celo en borregas de tres genotipos. XIII Reunión de SOCHIPA, Osorno, Octubre, 1988
- Correa, J. E., Gatica, R. y Tapia, P. Progesterone profiles and postpartum Fertility in Cattle. Proc. Final Research Meeting ARCAL III. Bogotá, Colombia 1988
- Correa, J. E., Gatica, R. Biotechnology applied to animal production in Chile, Workchop on Biotechnology, Beijing, China, 1989
- Gatica, R. Hofmann, M. y J. E. Correa. Metodología para simplificar la transferencia de embriones en bovinos. XIV Reunión Anual SOCHIPA, Santiago, Chile 1989
- Correa, J. E., Silva, E. y Gatica, R. Superovulación y aspiración folicular en terneras prepuberes. XIV Reunión anual de SOCHIPA, Santiago, Chile 1989
- Gatica, R. M. Hoffmann and J.E. Correa. Use of a horse anterior pituitary extract (HAP) and pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG) for superovulation in cattle. Joint IFS-SIPAR seminar on Animal Reproduction. Montevideo, Uruguay. 1990.
- Correa, J. E., R. Gatica y P. Tapia. Progesterone profiles and post partum fertility in dairy cattle in southern Chile. Livestock Reproduction in Latin America. Panel Proceedings Series, International Atomic Energy Agency, pp 89-99 Viena, Austria 1990.
- Taylor, R. T., Barnabe, C., J. E. Correa, J. Jarrin, M. E. Mongiardino y J. R. Morales. Reproductive performance of dairy cattle in Latin America. Panel Proceeding Series. International Atomic Energy Agency, Viena, Austria 1990

Correa, J.E. PhD

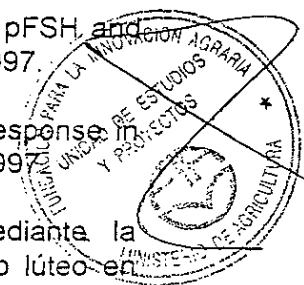


- Guzmán,A., R. Gatica, M. Berland y J. E. Correa. Longitud del celo y respuesta ovárica en ovejas y cabras sincronizadas y superovuladas. VIII Cong. Medicina Veterinaria, Valdivia 1990
- Möller, L. R. Gatica y J. E. Correa, Inducción de partos multiples en ovejas mediante extracto gonadotrofico. VIII Cong. Medicina Veterinaria, Valdivia 1990
- Correa, J. E. Reproductive performance of dairy cattle belonging to small farm holders in the South of Chile. First coordination meeting of Latinoamerica net on animal reproduction. Santiago, Mayo de 1990.
- Correa, J. E. Reproductive endocrinology studies carried out at the Animal Reproduction Institute. University of prefecture of Osaka, Japón, Octubre 1990.
- 50.Ladrix, R., J. E. Correa. Determinación de progesterona en plasma sanguíneo en alpacas. XVI Reunión Anual de SOCHIPA Octubre, 1990.
- 51.Gatica,R. M.Hoffmann and J.E.Correa. Use of a horse anterior pituitary extract (HAP) and pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG) for superovulation in cattle. Joint IFS-SIPAR seminar on Animal Reproduction. Montevideo, Uruguay. 1990.
- 52.Ratto, M., R. Gatica, J. E. Correa. Recuperación de embriones mediante técnica no quirúrgica en alpacas y llamas. XVI Reunión Anual de SOCHIPA, Valdivia, Chile, Octubre 1991.
- 53. Correa, J.E., M. Ratto, R. Ladrix y R. Gatica. Obtención de preñez en una llama por transferencia de embriones. Arch. Med. Vet. 24 (1) 113-115, 1992.
- 54. Gatica,C.P., J.E. Correa y R.Gatica. Estudios de ovarios de alpacas (Lama pacos) por laparotomía simple. XVII Reunión Anual de SOCHIPA, Chillán. Oct. 1992.
- 55. López,A. R.Gatica y J.E. Correa. Anestro posparto en vacas de lechería. XVII Reunión Anual de SOCHIPA, Chillán. Oct. 1992.
- 56. Correa, J.E., M.R.Ratto, R.Ladrix y R.Gatica. Obtención de preñez en una llama por Transferencia de Embriones. Arch.Med.Vet. 24: 113-115, 1992.
- 57. Correa, J.E., R.Gatica, M.Ratto,R.Ladrix and Carmen Schüller. Studies on non surgical recovery of embryos from south american camelids. XII International Congress on Animal Reproduction. Vol.2. pp: 788-790.1992.
- 58. López,A., R.Gatica y J.E.Correa. Anestro posparto en producción lechera. Evaluación de un posible tratamiento. Ciencia e Investigación Agraria. 20: 90. 1993.
- 59. Correa,J.E., R.Gatica y C.Schüller. Recuperación de oocitos intrafoliculares en alpacas.(lama pacos). Ciencia e Investigación Agraria. 20(2): 86. 1993.

[Handwritten signature]
DVM, Ph.D.



- 60. Gatica, R. y J.E. Correa. Elaboración de embriones quiméricos Oveja-Cabra. Agro Sur. 21: 102-108. 1993.
- 61. López, A., R. Gatica y J.E. Correa. Anestro posparto en producción lechera. Evaluación de un posible tratamiento. Ciencia e Investigación Agraria. 20: 90. 1993.
- 62. Correa, J.E., R. Gatica y C. Schüller. Recuperación de oocitos intrafolículos en alpacas (Lama pacos). Ciencia e Investigación Agraria. 20 (2): 86. 1993.
- 63. Gatica, R. y J.E. Correa. Elaboración de embriones quiméricos Oveja-Cabra. Agro Sur. 21 (2): 102-108. 1993
- 64. Gatica, R., M.H. Ratto, C. Schüller, M. Ortiz, J. Oltra y J.E. Correa. Cría obtenida en una llama (Lama glama) por transferencia de embriones. Agricultura Técnica. 54: 68-71. 1994.
- 65. Correa, J.E., B. Bergman and R. Gatica. Fertilization rate in sheep unilaterally inseminated with frozen semen. Small Ruminant Research, 13: 99-101. 1994.
- 66. Yokohama, M., Oltra, J and J.E. Correa. Two-dimensional electrophoresis of serum proteins of llama, Lama glama, alpaco, Lama pacos and a hybrid (llama huanaco) of llama and guanaco, Lama guanicoe. Jpn. J. Electroph, 38: 13-18. 1994.
- 67. Sánchez, A. y J.E. Correa. Descripción ecográfica de las glándulas sexuales accesorias en el macho llama (Lama glama). Archivos de Medicina Veterinaria. Vol. XXVII: 1995.
- 68. Cox, J.F., Correa, J.E., Saravia, F., Schüller, C. y J. Muñoz. Fecundación in vitro de oocitos aspirados por laparoscopia en caprinos. Resultados preliminares. IX Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile, Agro-Ciencia, número extraordinario, pp 125
- 69. Boggio, J.C., R. Gatica y J.E. Correa. Efecto de la reutilización de un dispositivo vaginal con progesterona sobre la sincronización de celo e inducción de superovulación en ovejas. XX Reunión Anual SOCHIPA A.G., pp 139, 1995.
- 70. Correa, J.E., M. Ratto and R. Gatica. Superovulation in Llamas with pFSH and eCG used individually or in combination. Anim. Reprod. Sci. 46: 289-296. 1997.
- 71. Ratto, M., R. Gatica and J.E. Correa. Timing of mating and ovarian response in llamas (Lama Glama) treated with pFSH. Anim. Reprod. Sci. 48: 325-330. 1997.
- 72. Silva, M.E., R. Gatica y J.E. Correa. Inducción de mellizos mediante la transferencia de un segundo embrión ipsilateral o contralateral al cuerpo lúteo en vacas cubiertas. Arch. Med. Vet. 32: 41-48. 2000.
- 73. Vilanova Lourdes T., P.P. Ballarales, C. Schuler and J.E. Correa. Plasma testosterone levels and LH-like activity during a 24 hour period in Male llamas (Lama



glama). Proc. 14th International Congress on Animal Reproduction Stockholm, 2-6 July 2000. Abstracts Vol 1, pp 107

J.E. Correa, DVM, PhD



CURRICULUM NORMALIZADO

Fecha: Julio, 2001

1. DATOS PERSONALES: GATICA GARCIA RENATO

Fecha de Nacimiento:
Lugar de Nacimiento: Temuco
Nacionalidad: Chilena
Profesión: Médico Veterinario
Lugar de trabajo: Instituto de Reproducción Animal (IRA)
Facultad de Ciencias Veterinarias
Universidad Austral de Chile (UACH)
Posición: Profesor Titular

2. EDUCACIÓN SECUNDARIA O MEDIA

1. Colegio Lasalle, Temuco, 1954-1959. Bachiller en Biología.

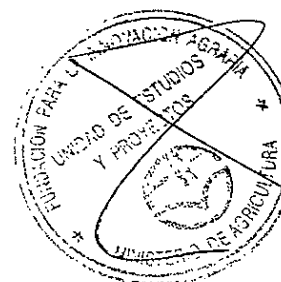
3. EDUCACION UNIVERSITARIA

1. Universidad Austral de Chile (UACH) 1962-1963, Universidad de Chile 1964-1967. Médico Veterinario, Licenciado en Ciencias Pecuarias.
Tesis de Pregrado: "Determinación de fosfatasa alcalina en semen de toro por método colorimétrico". Facultad Medicina Veterinaria. Universidad de Chile. 1967.
2. Royal Veterinary College, Suecia 1973 F.R.V.C.S. Diploma. Reproducción Animal
3. University College Dublin, Irlanda 1980-1983. 1988. Ph.D. Reproducción Animal
Tesis de Doctorado: "Studies in micromanipulation of farm animal embryos". National University of Ireland. 1988.

4. OTROS ESTUDIOS SUPERIORES

1. U de Chile. Fac. Med.	Reproducción	1967	1 año
Vet. Gr.Reprod.Anim.	Animal		
2. UACH, Instituto de	Endocrinología	1971	1 año
Fisiología			
3. FAO/SIDA, México	Reproducción	1976	1 mes
	Animal		
4. National Institute Of	Transferencia	1986	2 Months
Animal Industry, Japón	De Embriones		
5. University College	Endocrinología	1988	3 meses
Dublin, Irlanda			
6. University Of Hokkaido, Japon	Trans.Embriones	1991	1 Month
7. Iwate University, Japon	Gyneacology	1991	1 Month

J.E. Correa, DVM, PhD



5. EXPERIENCIAS ACADÉMICAS

A. DOCENCIA PREGRADO

Responsable o colaborador en diferentes años de los cursos de Fisiología de la Reproducción y Ginecología. Colaborador en los cursos de Obstetricia, Introducción a la medicina Veterinaria y Producción de Leche (Facultad de Ciencias Agrarias).

TESIS PATROCINADAS

Veinte tesis de estudiantes de Medicina Veterinaria

DOCENCIA DE POSGRADO

UACH, IRA JEFE DE MENCIÓN PROGRAMA DE MAGISTER 1990 a 1999

INSTITUCIÓN, Y SEDE	CARGO,	MATERIA, ESTUDIANTE	FECHA
------------------------	--------	------------------------	-------

I.PROGRAMA MAGISTER INSTITUTO REPRODUCCION ANIMAL

1. UACH, Prog.Magister	Prof.Resp.	Tutor Est. de Magister	1985 a la fecha
2. UACH, Prog.Magister	Prof.Resp.	Seminario	1983 a la fecha
3. UACH, Prog.Magister	Prof.Resp.	Biotécnicas en Repr. Anim.	1983 a la fecha
4. UACH, Prog.Magister	Prof.Colab.	Fisiología Reproductiva.	1983 a la fecha
5. UACH, Prog.Magister	Prof.Resp..	Transferencia de Embriones	1990 a la fecha
6. UACH, Prog. Magister	Prof.Colab	Tecnología en Embriones	1984 a la fecha
7. UACH, Prog.Magister	Prof.Colab.	Adiestramiento en Rep.Anim	1985 a la fecha

II.PROGRAMA DOCTORADO FACULTAD CIENCIAS VETERINARIAS

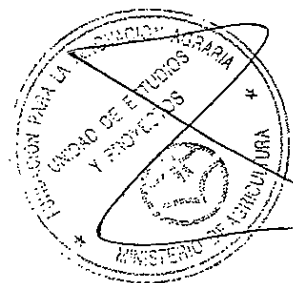
1. Responsable de la Unidad de Investigación Micromanipulación de Embriones

III. CURSOS INTERNACIONALES DE POSTGRADO

1. UACH, JICA	Profesor 8 temas	1986 a 1995
2. UACH,	Prof.Colab. Transferencia de Embriones.	1984
3. UACH, PNUD	Prof.Colab Micromanipulación de Embriones.	1984
4. UACH-FAO,TCP/RLA 8854	Prof.Colab Reproducción e I.A .en caprinos	1989
5. UACH, SELA,	Director Transferencia de Embriones	1992
6. PERU, AREQUIPA	Organizador Curso Fertilidad Vaca Postparto	1994

IV ENTRENAMIENTO DE PROFESIONALES EXTRANJEROS

1. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.E.Britton	1974
2. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.C.Wevar	1976
3. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.Y.Simon	1978
4. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.D.Vargas	1978
5. UACH, Entrenamiento	Prof.Tutor	Dr.J.Cornejo	1978
6. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.A.Carrasco	1983
7. UACH. Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.A.Carrasco	1984
8. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.J.Feliciani	1984
9. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.G.Camacho	1984
10. UACH, Entrenamiento	Prof.Resp.	3 Med.Vet.Urug.	1988
11. UACH, Entrenamiento	Prof. Colab.	Dr. L.Ramírez	1989
12. UACH, Entrenamiento	Prof..Resp.	Dr. M.Ratto	1989
13. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr. C.Gapel	1992



14. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr. M.Lasso	1994
15. UACH, Entrenamiento,	Prof. Colab.	Dr. Diego Ocantó	1996
16. UACH, Entrenamiento	Prof..Resp.	Dr. Arturo Magaña	1999
16. UACH, Entrenamiento	Prof..Resp.	Dr. Edgard Aguilar	2000

V ENTRENAMIENTO DE PROFESIONALES CHILENOS

1. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.G.Durán	1987
2. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.H.Valdenegro	1987
3. UACH, Entrenamiento	Prof.Colab.	Dr.C.Paredes	1987

TESIS DE POSTGRADO PATROCINADAS

CONCLUIDAS	1. Prof.Colab.	Fernando Salas	1984
	2. Prof.Colab.	Earl Britton	1988
	3. Prof.Colab.	Adrián Guzmán	1992
	4. Prof.Resp.	Juan Carlos Araya	1995
	5. Prof.Colab	Bolívar Mercado	1996
	6. Prof. Colab.	Alfonso Sánchez	1997
	3. Prof.Resp.	Tibisay Vilanova	1998
EN PROGRESO	1. Prof. Resp.	Juan Carlos Boggio	
	2. Prof. Resp.	Pedro Pablo Ballarales	
	3. Prof. Resp	Rolando Gallego	

J.F. Correa, DVM, PhD

B) INVESTIGACION, PROYECTOS

INSTITUCIÓN y SEDE	CARGO	MATERIA	FECHAS
1. U.Chile.Fac.Med.Vet.	Tesista	Andrología	1967
2. UACH,Inst.Fisiología	Co-Invest.	Endocrinología	1971
3. UACH, IRA	Inv.Princ.	Reprod.Anim.	1972
4. UACH, IRA	Inv.Princ.	Proy. MV-1	1975
5. UACH, IRA	Inv.Princ.	Proy. MV-28	1975
6. UACH, IRA	Inv.Princ.	Proy. I-78-28	1978
7. UACH, IRA	Inv.Princ.	Proy. I-78-29	1978
8. UACH, IRA	Inv.Princ.	Proy. I-79-43	1979
9. UACH, IRA	Co-Invest.	Proy. I-79-52	1978 y 1979
10.UACH, IRA	Resp.Unidad	Proy. I-84-12	1984 a 1989
11.UACH, IRA	Co-Invest.	Proy. S-84-30	1984 a 1987
12.UACH, IRA	Inv.Princ.Proy.	S-85-45	1985 a 1987
13.UACH, IRA	Inv.Princ.	Proy. I-85-35	1985 a 1989
14. UACH, IRA, OIEA.	Co- Invest.	Proy. CHI5/012	1985 a 1989
15. UACH, IRA, FONDECYT	Inv.Princ.	Proy. 0918/88	1988-89
16. UACH, IRA, FAO	Co-Invest.	Biotec Repr.	Tern 1990
17. UACH, IRA, FONDECYT	Co-Invest.	Biotec. Repr.Cam.	1990 a 1993
18. UACH, IRA/DID	Inv.Princ.	Proy. S95-63	1995

J.F. Correa, DVM, PhD

6. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Sociedad Agrícola y Lechera de Loncoche. Médico Veterinario Asesor. 1968 - 1970.
Atención a predios lecheros según Plan Ganadero Corfo.

7. ADMINISTRACION ACADEMICA

- | | |
|--|-------------------|
| 1. Director de Instituto, | 1975 a 1977. |
| 2. Integrante Consejo de Administración del CIA, | 1975 - 1977 |
| | 1983 - a la fecha |
| 3. Director Subrogante de Instituto en múltiples oportunidades | |

8. PUBLICACIONES

Tesis de Pregrado: "Determinación de fosfatasa alcalina en semen de toro por método colorimétrico". Facultad Medicina Veterinaria. Universidad de Chile. 1967.

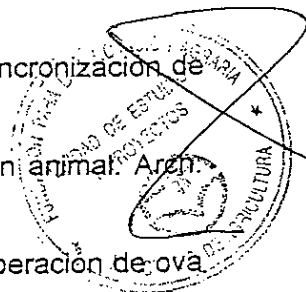
Tesis de Ph D: "Studies in micromanipulation of farm animal embryos". National University of Ireland. 1988.

TRABAJOS PUBLICADOS

1. REVISTAS CON COMITE EDITOR.

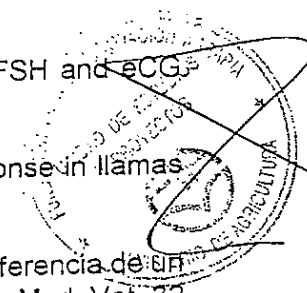
1. DIAZ, O.H., C. VISCONTI, R. GATICA, y C. ARANCIBIA. Determinación de fosfatasa alcalina en semen de toro, por método colorimétrico. Zoiatría. vol. 2, 1970.
2. CORREA, J., R. GATICA, y E. TAFRA, Aplasia vaginal y atresia vulvar en una oveja. Arch. Med. Vet. 3 (2): 148-149, 1971.
3. GATICA, R. y J.J.EBERT, Un caso de aplasia segmentaria en vacas con tres partos. Arch. Med. Vet. 4 (2): 60-62, 1972.
4. GATICA, R., C. H. DEL CAMPO, y M. HERVE, Actividad ovárica extemporánea y presencia de cuerpos lúteos quísticos en ovejas Romney Marsch. Arch. Med. Vet. 7 (2): 42-44, 1975.
5. GATICA, R., M. P. BOLAND, T.F. CROSBY, and I. GORDON. Micromanipulation of sheep morulae to produce monozygotic twins. Theriogenology 21 (4): 555-560, 1984.
6. GATICA, R. y J. L' HUISSIER, J. Uso de progestágeno y prostaglandina en sincronización de estro en vaquillas Hereford. Arch. Med. Vet. 3:127, 1984.
7. GATICA, R. Mellizos idénticos programados, factibilidad y uso en producción animal. Arch. Med. Vet. 3:133, 1984.
8. SCIARRESI, I.A., J.E. CORREA, y R. GATICA, Inducción de ovulación y recuperación de ova en terneras prepúberes. Arch. Med. Vet. 16 (2): 99-101, 1984.

J.E. Correa, DVM, PhD



9. DEL CAMPO, C.H., F. SALAS, R. GATICA, and M. R. DEL CAMPO, Different methods of superovulation using Horse Anterior Pituitary extract (HAP) in goats during breeding season. *Theriogenology*, 23 (1): 186, 1985.
10. GATICA, R. Origen, diagnóstico e incidencia de mellizos. *Arch.Med.Vet.* 20(1): 9-30, 1988.
11. CORREA, J.E. and R.GATICA. Biotechnology applied to animal production in Chile. Workshop on Biotechnology. Edited by FAO/UNDP/CAAS. pp. 253-257. Beijing. China. 1989.
12. CORREA, J.E., R.GATICA and PAULINA TAPIA. Progesterone profiles and pos-partum fertility in dairy cattle in Southern Chile. In: *Livestock Reproduction in Latin America*. Edited by FAO/IAEA. Vienna. pp. 89-99, 1990.
13. CORREA, J.E., M.R.RATTO, R.LADRIX y R.GATICA. Obtención de preñez en una llama por Transferencia de Embriones. *Arch.Med.Vet.* 24 (1): 113-115, 1992.
14. CORREA, J.E., R.GATICA, M.RATTO, R.LADRIX and CARMEN SCHÜLER. Studies on non surgical recovery of embryos from south american camelids. XII International Congress on Animal Reproduction. Vol.2. pp: 788-790.1992.
15. GATICA, R. y J.E.CORREA. Elaboración de embriones quiméricos Oveja-Cabra. *Agro Sur.* 21 (2): 102-108. 1993.
16. RESANO, P., M.A.BERLAND y R. GATICA. Inducción de ovulación en vacas en diestro. *Ciencias e Investigación Agraria.* 20 (2):87. 1993.(Resumen)
17. LOPEZ, A., R. GATICA y J.E. CORREA. Anestro posparto en producción lechera. Evaluación de un posible tratamiento. *Ciencia e Investigación Agraria.* 20 (2): 89-90. 1993.(Resumen)
18. CORREA, J.E, R. GATICA y C.SCHÜLER. Recuperación de oocitos intrafoliculares en alpacas (Lama pacos). *Ciencia e Investigación Agraria.* 20 (2): 86. 1993.(Resumen)
19. CORREA, J.E., M. RATTO y R. GATICA. Actividad estral y respuesta ovárica en alpacas y llamas tratadas con progesterona y gonadotrofinas. *Arch. Med. Vet.* 26(1): 59-64, 1994.
20. GATICA, R., M.H.RATTO, C.SCHÜLER, M.ORTIZ, J.OLTRA y J.E.CORREA. Cría obtenida en una llama por transferencia de embriones. *Agricultura Técnica,* 54 (1), 68-71, 1994.
21. CORREA, J.E., B.BERGMAN and R.GATICA. Fertilization rate in sheep unilaterally inseminated with frozen semen. *Small Ruminant Research.* 13: 99-101. 1994.
22. CORREA, J.E., M. RATTO and R. GATICA. Superovulation in Llamas with pFSH and eCG used individually or in combination. *Anim.Reprod. Sci.* 46 289-296. 1997.
23. RATTO, M., R.GATICA and J.E.CORREA. Timing of mating and ovarian response in llamas (Lama Glama) treated with pFSH. *Anim. Reprod.Sci.* 48: 325-330. 1997.
24. SILVA, M.E., R.GATICA Y J.E.CORREA. Inducción de mellizos mediante la transferencia de un segundo embrión ipsilateral o contralateral al cuerpo lúteo en vacas cubiertas. *Arch. Med. Vet.* 32 (1): 41-48. 2000.

J.E. CORREA, Ph.D.



2. REVISTAS SIN COMITE EDITOR

1. GATICA, R. Por qué a veces las vacas no se preñan. *Tiempo de Angus*. 9: 8-15, 1995.
2. GATICA, R. Clonación en Reproducción Animal. *Overo Colorado*. 12: 2-4. 1997.
3. GATICA, R. ¿Son fértiles sus reproductores?. *Overo Colorado*. 13: 19-20. 1997.

3. SEMINARIOS y SIMPOSIOS INTERNACIONALES.

1. BOLAND, M. P., R. GATICA, and I. GORDON, Towards the production of identical twins. *Proc. 2nd Congress Embryo Transfer in Mammals, Annecy, Francia, 1982.*

2. GATICA, R. Hormonoterapia reproductiva en el bovino. VII Jornadas Latinoamericanas de Buiatría Valdivia, pp. 43-59, 1985.

3. ARAYA, J.C., R. GATICA, y M. R. DEL CAMPO, Inducción de superovulación de hembras bovinas utilizando un extracto hipofisiario equino. VII Jornadas Latinoamericanas de Buiatría Valdivia, 1985.

4. CORREA, J.E., GATICA R., y R. A. MATAMOROS, Use of progesterone determination to monitor post partum ovarian activity in cows of breed European Friesian, Holstein Friesian and their Crosses in the South of Chile. Second Regional coordination meeting of Arcal Proyect III Radioinmunoassay in Animal. Reproduction. Costa Rica, 1986.

5. CORREA, J.E., R.A. MATAMOROS, y R. GATICA. Perfil endocrino en ovejas superovuladas. Seminario Destinado a la América Latina para mejorar la eficacia reproductiva y la sanidad del ganado por medio del radioinmunoanálisis y de técnicas conexas. Venezuela, 1987.

6. CORREA, J.E., R.GATICA AND PAULINA TAPIA. Progesterone profiles and postpartum fertility in cattle. Final Research Coordination Meeting. FAO/IAEA. Bogotá, Colombia, 1988.

7. GATICA, R. M.HOFFMANN and J.E.CORREA. Use of a horse anterior pituitary extract (HAP) and pregnant mare serum gonadotrophin (PMSG) for superovulation in cattle. Joint IFS-SIPAR seminar on Animal Reproduction. Montevideo, Uruguay. 1990.

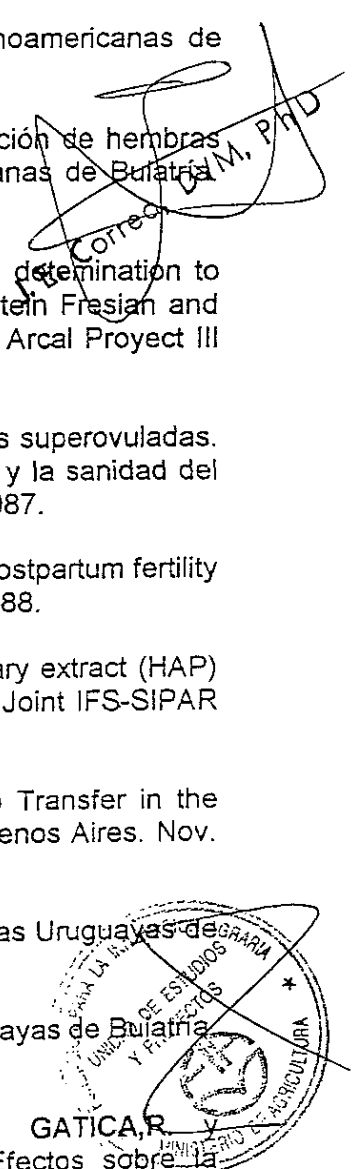
8. SCHMEISSER, H., R.GALLEGO y R.GATICA. Attempts at Equine Embryo Transfer in the South of Chile. Third International Symposium on Equine Embryo Transfer. Buenos Aires. Nov. 1992.p.46.

9. GATICA, R. Causas, incidencia, control y tratamiento de anestro. XXI Jornadas Uruguayas de Buiatría Paisandú, Uruguay. 1993 C.1 - C.15

10. GATICA, R. Vaca repetidora y Mortalidad Embrionaria. XXIV Jornadas Uruguayas de Buiatría D1 - D16. 1996

11. DEVICENZI, J.C. CAORSI, C.A. GARCIA PINTO, P.S, ALGORTA, M. GATICA, R. y J.E.CORREA. Utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona: Efectos sobre la sincronización de celo y respuesta superovulatoria en ovejas corriedale en Uruguay. Primer Congreso Uruguayo de Producción Animal. pág. 54-57. 1996.

12. GATICA, R. A.SANCHEZ y Y.BUSTAMANTE. Inducción de estro y ovulación en perros usando extracto hipofisiario equino y gonadotrofina coriónica humana. VI Congreso Nacional de



Veterinaria y Primero de Especialistas en Pequeños Animales. Montevideo, Uruguay. (En diskette). 1996.

4. CURSOS DE POSTGRADO, SEMINARIOS y SIMPOSIOS NACIONALES.

1. GATICA, R. Anestro Bovino. Quinto Curso de Actualización para Médicos Veterinarios, Universidad Austral de Chile, Valdivia, pp. 105-122, 1972.
2. SAELZER, P. y R.GATICA. Quistes ováricos en el bovino. Primeras Jornadas Médico Veterinarias. Universidad Austral, pp. 100-110, 1975.
3. GATICA, R. El estro y su detección. Curso Producción Carne Bovina, pp. 1-8, Universidad Austral de Chile, 1980.
4. GATICA, R. Manejo Reproductivo y su importancia económica. Curso de Postgrado Patología Reproductiva de la Hembra Bovina. Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, Chillán, 1983.
5. GATICA, R. Retención Placentaria en la Vaca. Curso de Postgrado Patología Reproductiva de la Hembra Bovina. Departamento de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción, Chillán, 1983.
6. GATICA, R. Sincronización de estros en bovinos. Seminario de producción de carne. pp. 69-73, Punta Arenas, 1983.
7. GATICA, R. Transferencia de embriones. Seminario de producción de carne. pp. 74-80, Punta Arenas, 1983.
8. GATICA, R. Producción de mellizos idénticos por micromanipulación de embriones. Compendio Curso Internacional de Postgrado Relaciones Materno-Fetales y Nuevas Tecnologías en Transferencia de Embriones. pp. 495-515. Universidad Austral de Chile, 1984.
9. GATICA, R. Proyecciones de la Micromanipulación de Embriones. Compendio Curso Internacional de Postgrado Relaciones Materno-Fetales y Nuevas Tecnologías en Transferencia de Embriones. pp. 517-528. Universidad Austral de Chile. 1984.
10. GATICA, R. Uso de progestágenos en sincronización de estros en ovinos y bovinos. IV Seminario en Producción Animal. pp. 29-37. Punta Arenas, 1985.
11. GATICA, R. Manejo reproductivo en el ganado de leche. Programa Capacitación de Agentes de Extensión en Ganadería. INDAP/UACH. 11 pags. 1985 - 1986.
12. GATICA, R. Sincronización de estro en bovinos. Curso Ciclo Estral de Bovino. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 1986.
13. GATICA, R. Anestro bovino, causas y tratamientos. Curso Estral del Bovino. Universidad Austral de Chile, Valdivia. 1986.
14. GATICA, R. Estro y su detección. Curso Estral del Bovino. Universidad Austral de Chile, Valdivia, 1986.
15. GATICA, R. Potencial uso de la transferencia de embriones en fauna silvestre. I Simposio de Recursos Genéticos, Temuco, Enero, 1988.

J.E. GATICA
DVM. PhD



16. GATICA, R. Aplicación de biotecnología en embriones mamíferos. II Jornadas de Biotecnología. UACH. Valdivia. Octubre 1989.

5. CIRCULACIÓN RESTRINGIDA

1. GATICA, R. Education and research in animal reproduction in the Universidad Austral, Valdivia, Chile. X FAO/SIDA Inter. Postgr. Course on Anim. Reprod. Vol. IV, pp. 9- 12, Royal Vet. College. Suecia. 1973.

2. GATICA, R. Artificial insemination in sheep in Chile. Present situation and future plans. X FAO/SIDA. Inter. Postgr. Course on Anim. Reprod. Vol. IV, pp. 13-17, Royal Vet. College. Suecia. 1973.

3. GATICA, R. Hormonal levels and its regulation on the sexual cycle of the cow. X FAO/SIDA. Inter Postgr. Course on Anim. Reprod. Vol. V, pp. 1-13, Royal. Vet. College. Suecia. 1973.

4. GATICA, R. Reproductive management in dairy cattle. Compendio FAO/SIDA Follow up Seminar on Animal Reproduction. México, Vol. I, pp. 109-114, 1976.

5. GATICA, R. Post mortem examination of the genital tract in sows. Compendio FAO/SIDA Follow up Seminar on Animal Reproduction. México. Vol. I, pp. 115-119, 1976.

6. GATICA, R. Proyección de la manipulación de embriones en la producción de carne. Informativo sobre carne y productos cárneos, CTC, No. 18, Facultad de Ciencias Veterinarias, Valdivia. 1987.

6. RESUMENES DE CONGRESOS

1. GATICA, R. y V.D. RAMIREZ, Participación del testículo en el control de los niveles plasmáticos de FSH en ratas en desarrollo. XVI Reunión Sociedad de Biología, Cartagena, p.21, 1971.

2. GATICA, R. y C. H. DEL CAMPO, Cuerpos lúteos quísticos en ovejas. Resúmenes XVII Reunión Anual Sociedad de Biología de Chile. Concepción, p. 22, 1974.

3. GATICA, R. y A. HUBE. Fertilidad de semen de toro de 10 años de conservación en nitrógeno líquido. Primer Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Chillán, p.69, 1978.

4. CORREA, J.E., R. GATICA, y C. SCHULER, Inducción de superovulación y recuperación de ova por método quirúrgico en vaquillas prepúberes. IV Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal, Valparaíso, pg. 45, 1979. (Premio al mejor trabajo presentado).

5. CORREA, J.E., R. GATICA, J. COX, y C. SCHULER, Estado actual de transferencia de embriones bovinos en Valdivia. II Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Valdivia, p. 103, 1979.

6. CORREA, J. E., R. GATICA, y C. SCHULER, Nacimiento de terneros obtenidos por transferencia de embriones. V Reunión Anual Sociedad Chilena de Producción Animal, Chillán, p, 45, 1980.

7. GATICA, R. y P. SAELZER. Características reproductivas de vacas overo negro europeo (ONE), Holstein Friesian (HF) y su cruce (HFxONE). VI Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Santiago, 1986.

8. MOLLER, L.A., R. GATICA, y J.E. CORREA, Uso de progesterona y HAP en la sincronización de estros en ovinos. XII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Santiago. 1987.

9. MOLLER, L.A. y R.GATICA. Inducción de estro y partos múltiples en ovejas anéstricas. VII Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Chillán, 1988.

10. GATICA, R., M.HERVE y J.E.CORREA. Efecto de progestágenovaginal (MAP) y gonadotrofina (PMS) en la inducción de celo en borregas de tres genotipos. XIII Reunión de SOCHIPA, Osorno, Octubre, 1988.

11. GATICA, R. Micromanipulación de embriones mamíferos. Primer Congreso Nacional de Biotecnología. Talca, Enero, 1989.

12. CONTRERAS, P, F.WITTEWER, W.STEHR y R.GATICA. Efecto del manejo nutricional en composición sanguínea, peso corporal y producción de leche en vacas Overo Negro Europeo, Holstein Friesian y su cruce. XIV Congreso Argentino de Producción Animal. Mendoza. Argentina. Junio 1989.

13. CORREA, J.E., E.SILVA y R.GATICA. Superovulación y aspiración folicular en terneras prepúberes. XIV Reunión Anual de Sochipa. Santiago. Noviembre. 1989.

14. GATICA, R. M.HOFFMANN y J.E.CORREA. Metodología para simplificar la transferencia de embriones en bovinos. XIV Reunión Anual de SOCHIPA. Santiago. Noviembre. 1989.

15. NAVARRO, R., H. MIRANDA y R.GATICA. Análisis de 5 años de actividad reproductiva de un rebaño lechero mediante un programa computacional. XV Reunión Anual de SOCHIPA. Temuco. Octubre, 1990.

16. GUZMAN, A.W., R.GATICA, M.BERLAND y J.E.CORREA. Longitud del celo y respuesta ovárica en ovejas y cabras sincronizadas y superovuladas. VIII Congreso Med.Vet. Valdivia, Octubre 1990.

17. MOLLER, L.A., R.GATICA y J.E.CORREA. Inducción de partos múltiples en ovejas mediante extracto hipofisiario equino. VIII Congreso Med.Vet. Valdivia, Octubre 1990.

18. GONZÁLEZ, M., R.GATICA, P.SAELZER y C.HELLEMANN. Sincronización de estros e inseminación en caprinos. VIII Congreso Med.Vet. Valdivia, Octubre 1990.

19. NAVARRO, R., H. MIRANDA y R.GATICA. Lapso parto primer celo y anestro en vacas lecheras de tres genotipos en relación a la condición al examen posparto. VIII Congreso Med.Vet. Valdivia, Octubre 1990.

20. NAVARRO, R., H. MIRANDA y R.GATICA. Fertilidad de vacas lecheras de tres genotipos en relación a la condición al examen posparto. VIII Congreso Med.Vet. Valdivia, Octubre 1990.

21. RATTO, M.R., R.GATICA y J.E.CORREA. Recuperación de embriones mediante técnica quirúrgica en alpacas y llamas. XVI Reunión Anual de SOCHIPA. Valdivia. Octubre 1991.

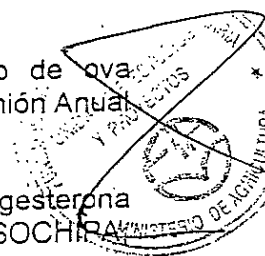
22. HERNANDEZ, A., R.GATICA y H.MIRANDA. Inducción de estro en borregas de un año de edad a inicios de la época de anestro mediante dos tratamientos hormonales. XVI Reunión Anual de SOCHIPA. Valdivia. Octubre 1991.

[Handwritten signature: F. Correa, DVM, PhD]



23. GATICA, C.P., J.E. CORREA y R. GATICA. Estudios de ovarios de alpacas (Lama pacos) por laparotomía simple. XVII Reunión Anual de SOCHIPA, Chillán. Oct. 1992.
24. LÓPEZ, A. R. GATICA y J.E. CORREA. Anestro posparto en vacas de lechería. XVII Reunión Anual de SOCHIPA, Chillán. Oct. 1992.
25. BOGGIO, J.C., R. GATICA y J.E. CORREA. Efecto de la reutilización de un dispositivo vaginal con progesterona sobre la sincronización de celo e inducción de superovulación en ovejas. XX Reunión Anual SOCHIPA A.G., pp 139, 1995
26. SANCHEZ, A.E., O.H. DÍAZ y R. GATICA. Efecto del mes de cubierta sobre la duración de la gestación y algunos indicadores de rendimiento en caballos fina sangre de carrera. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 145-146. 1997.
27. LORENZINI, E., R. GATICA y R. BREMEL. Efecto de diferentes condiciones de cultivo en la maduración y desarrollo de ovocitos bovinos fecundados in vitro. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 149-150. 1997.
28. SILVA, M., R. GATICA y J.E. CORREA. Efecto del sitio de transferencia sobre la tasa de preñez y de mellizos al transferir un embrión a vacas previamente cubiertas. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 151-152. 1997.
29. GATICA, R., A. RENDEL y J.E. CORREA. Inducción de ovulación diestral en vacas de lechería inseminadas. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 153-154. 1997.
30. VALDENEGRO, H y R. GATICA. Inseminación artificial de ovejas sincronizadas con prostaglandinas. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 155-156. 1997.
31. SANCHEZ, A.E., O.H. DÍAZ y R. GATICA. Efecto de la edad de la madre y sexo de la cría sobre la duración de la gestación en caballos fina sangre de carrera. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 161-162. 1997.
32. DEVINCENZI, J.C., R. GATICA y J.E. CORREA. Comparación de dos métodos de recuperación de embriones en ovejas. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 167-168. 1997.
33. VILLANUEVA, S., R. GATICA, H. TANAKA y J.E. CORREA. Fecundación de ovocitos bovinos madurados in vitro por inyección intracitoplasmática de espermatozoides. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 169-170. 1997.
34. BALLARALES, P.P. y R. GATICA. Medición ultrasonográfica de las glándulas sexuales accesorias del carnero. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 171-172. 1997.
35. SILVA, M., R. GATICA y J.E. CORREA. Respuesta superovulatoria y número de ovas recuperados de vacas tratadas con FSH porcina o extracto hipofisiario equino. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 173-174. 1997.
36. STANGE, K. y R. GATICA. Tratamiento de anestro en base a estradiol benzoato, progesterona y hormona liberadora de gonadotrofinas en vacas de lechería. XXII Reunión Anual SOCHIPA, Valdivia, pp. 175-176. 1997.
37. GODOY, R.H., A.E. SANCHEZ, Y. BUSTAMANTE y R. GATICA. Inducción de actividad ovárica en perras mediante el uso de extracto hipofisiario equino. X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Arch. Med. Vet. Número Extraordinario. 30: 271-272. 1998.

J.E. Correa PhD



38. SANCHEZ, A.E., O.H.DÍAZ y R.GATICA. Efecto de la edad y número de partos de la madre sobre el rendimiento de caballos fina sangre de carrera. X Congreso Nacional de Medicina Veterinaria. Arch. Med. Vet. Número Extraordinario. 30: 325-326. 1998.

39. RUBILAR, J., R.GATICA y R.GALLEGO. Efecto de la temperatura de conservación (5°C y 15°C) sobre la fertilidad del semen de un potro en inseminación artificial. XXIV Reunión Anual SOCHIPA, Temuco, pp. 187-188. 1999.

40. RUBILAR, J., R.GATICA y R.GALLEGO. Inducción de celo y ovulación en yeguas con prostaglandina y gonadotrofina coriónica humana (HCG).. XXIV Reunión Anual SOCHIPA, Temuco, pp. 191-192. 1999.

7. REVISTAS DE EXTENSIÓN

1. GATICA, R. El Precio de la Inseminación Artificial. Diario "El Correo de Valdivia", 18 de Noviembre, 1974. (Artículo de Divulgación Científica).

2. GATICA, R. Relación entre el manejo reproductivo y producción de leche. Diario "El Correo de Valdivia", 8 de Noviembre, 1975. Divulgado por el Instituto Tecnológico de la leche 1975.

3. GATICA, R. Inseminación artificial programada. Informativo. Centro Inseminación Artificial No. 8, Diciembre 1978.

4. GATICA, R. La Inseminación Artificial, una biotecnología en constante progreso. Campo Sureño, Noviembre, 1986.

5. GATICA, R. Son sus reproductores fértiles? Campo Sureño. Mayo. 1990.

6. GATICA, R. Camélidos, son una alternativa rentable? Campo Sureño. Abril de 1998.

7. GATICA, R. Los camélidos pierden frente a los ovinos. Revista del Campo. 4 de mayo de 1998.

8. OTRAS PUBLICACIONES

1. GATICA, R. Claude Bourgelat y la medicina veterinaria. El Correo de Valdivia, Agosto 1976.

2. GATICA, R. Breve historia de 400 años. Una relación genealógica de la familia García Garay de Chiloé. Ed. Alborada. 1985. 40pp

3. GATICA, R. La dama esperanzada. El Diario Austral, Marzo 1986.

4. GATICA, R. Un Rector Universitario. El Diario Austral. Octubre 1987.

5. GATICA, R. Hiroshima, la "ciudad de la paz". El Diario Austral. Agosto 1987.

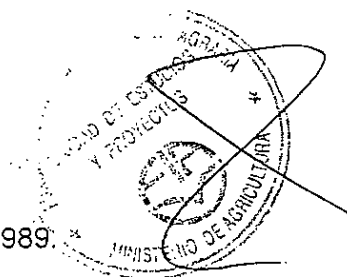
6. GATICA, R. Valores de la raza aborígen. El Diario Austral. Abril 1988.

7. GATICA, R. La Casa de Bernarda Alba. Comentario. El Diario Austral. Junio 1989.

8. GATICA, R. La Universidad en crisis. La Nación. Julio 1992.

9. GATICA, R. Utilizamos bien nuestra tierra?. La Nación. Marzo 1993.

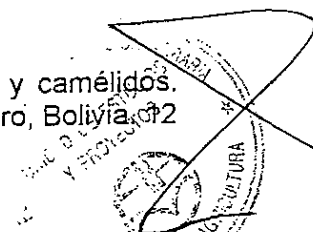
Handwritten signature: I.E. GATICA, R. DVM. PH.D.



- CONFERENCISTA INVITADO A:

1. VII Jornadas Latinoamericanas de Buiatría. Valdivia. 1985
- Hormonoterapia Reproductiva en el Bovino.
2. IX Jornadas Veterinarias de Tacuarembó. Uruguay. 1990.
- Sincronización de Estros, Micromanipulación de Embriones.
3. XXI Jornadas de Buiatría. Paisandú. Uruguay. 1993.
- Anestro Bovino.
4. Curso Internacional en Biotecnología de la Reproducción de Camélidos Sudamericanos. Teórico - Práctico. Instituto Nacional de Biología Animal. La Paz. Bolivia. 1995.
Superovulación de llamas y alpacas. Transferencia de embriones en llamas.
5. XXIV Jornadas de Buiatría, Paisandú, Uruguay. 1996
- Vaca Repetidora y mortalidad embrionaria.
6. I Jornada en Reproducción Animal. Temuco. 1996.
- Manejo postparto en la vaca lechera.
7. Jornadas de Reproducción. Universidad del Litoral, Santa Fé. Argentina, 1996
- Postparto de la vaca lechera.
8. Jornadas de Patología Reproductiva en Bovinos. Colonia. Uruguay. 1997
- Alteraciones ováricas funcionales del puerperio.
9. 2as. Jornadas Hospitalarias de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires. 1997
- Vaca Repetidora y Mortalidad Embrionaria.
10. SLU/SIPAR Follow up seminar on Animal Reproduction and Biotechnology, Belem. Brazil. 1998.
- Improvement of fertility in dairy cattle.
11. XVI Congreso Panamericano de Ciencias Veterinarias. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 9 de
- Noviembre de 1998.
- Reproducción de los Camélidos
12. Seminario. Reproducción y Nutrición de Camélidos. Carrera de Ingeniería Agronómica. Escuela Militar de Ingeniería. La Paz. Bolivia. 11 de noviembre de 1998.
- Transferencia de embriones
13. Seminario. Transferencia de embriones en camélidos y nutrición de ovinos y camélidos. Universidad Técnica de Oruro. Facultad de Ciencias Agrícolas y pecuarias. Oruro, Bolivia. 12 de noviembre de 1998.
- Transferencia de embriones.
14. Seminario Internacional en reproducción y metabolismo de la Vaca Lechera. Departamento de salud Animal. Programa de Medicina Veterinaria y zootecnia universidad de caldas. Manizales Colombia. Manizales. Colombia. 1 -2 de octubre de 1998.
- Anestro postparto, causas manejo y tratamiento
- Vaca repetidora y mortalidad embrionaria.

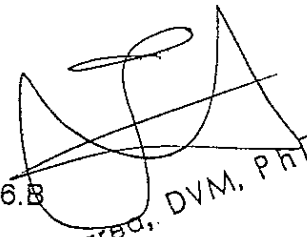
J. E. Correa DVM PhD



15. Seminario en Reproducción Animal. Ministerio de Agricultura y Ganadería. República de El Salvador. Marzo 2001.

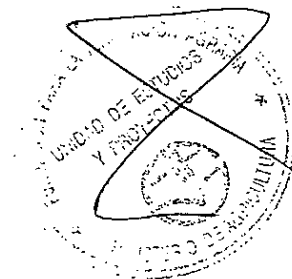
10. BECAS, GRANTS, etc., OBTENIDOS

INSTITUCIÓN	OBJETIVOS	FECHAS
1. FAO -Swedish International Development Authority	Perfeccionamiento Académico	1973
2. JICA	Investigación	1986
3. Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA)	Investigación	1988
4. UACH, Vicerrectoría Inv.	Financiam. Proyec.	ver punto 6.B.
5. OIEA	Financiam. Proyec.	ver punto 6.B
6. FONDECYT	Financiam. Proyec.	ver punto 6.B


J.E. Correa, DVM, PhD

13. OTRAS ACTIVIDADES NO CLASIFICADAS

1. Arbitro de trabajos científicos para Archivos de Medicina Veterinaria, Agricultura Técnica y proyectos FONDECYT.
2. Integrante de la Comisión Internacional Informante de las postulaciones al cargo de Profesor Titular del Area de Teriogenología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de la República, Montevideo, Uruguay, 1995.
3. Integrante de la Comisión de Biotecnología del Colegio Médico Veterinario de Chile.
4. Experto JICA (Japanese International Cooperation Agency) en la República de El Salvador, Marzo, 2001.



ANTECEDENTES PERSONALES :EXPERTO JAPONES COLABORADOR

Form B 1.

TECHNICAL COOPERATION BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

DISPATCH OF EXPERT

by the Government of Japan

to the Government of ...CHILE.....

in the field of ANIMAL REPRODUCTION

1. Particulars relating to Expert available :

(a) Name of Expert :- Satoshi SAITO

(b) Age:-

Thirty-nine (39) years old

(c) Nationality :-

Japanese

(d) Civil status number of dependents: -

Married with no dependent

(e) Present address :-

1309, Htata-cho, Kasai-city, Hyogo Prefecture, 675-2365, Japan

(f) Profession or occupation, together with precise statement of Qualifications:

Veterinarian, C.D.C. International Co., LTD

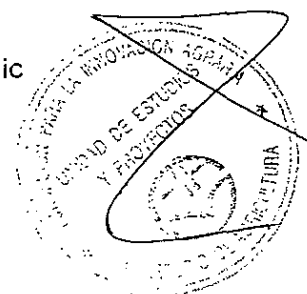
Mar. 1984 : Graduated from Rakuno Gakuen University
Department of Veterinary Medicine, Faculty of Dairy

Mar. 1986 : Graduated from Postgraduate course of Rakuno Gakuen University
Granted Master Degree in Veterinary Medicine

(g) Employment Record :

<u>Name of Employers</u>	<u>Period</u>	<u>Post Held</u>
Japan Overseas Cooperation Volunteers	Apr. 1986- Oct. 1988	Veterinarian on Expert Volunteer, JOCV Syria Office, Syria Arab Republic
Marubeni Shiryo (feed mil) co., LTD	Jan 1989- Apr. 1991	Veterinarian, Researcher, Technical Research Center
- ditto -	Apr. 1991- Jul. 1992	Veterinarian, Researcher, Embryo Transfer Center
- ditto -	Jul. 1992- Dec. 1994	Veterinarian, Researcher, Fuji Dairy Research Farm

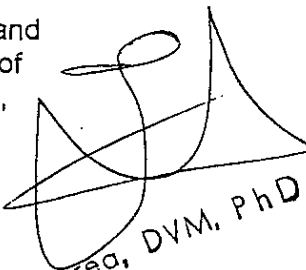
J. E. Correo. DVM. Ph.D.



Japan International Cooperation Agency	Dec. 1994- Oct. 1997	JICA Expert on Embryo Transfer National Livestock Embryo Center, Directorate General of Livestock Services Ministry of Agriculture in Indonesia
- ditto -	Jan. 1998- Jan. 1999	Course Advisor of Overseas Group Training Course Nihonmatsu Training Center
- ditto -	Feb. 1999- Aug. 1999	JICA Expert in Advisor on Animal Husbandry Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Ministry of Agriculture in Cambodia

(h) Any other relevant information regarding the expert :

Apr. 1986 – Oct. 1988 :	JOCV Expert Volunteer in Veterinarian attached to the Department of Livestock Services, Syria Arab Republic
Feb. 1994 – Apr. 1994 :	JICA Expert in Embryo Transfer attached to Dairy Development Project in the Central Region of Thailand
Dec. 1994 – Oct. 1997 :	JICA Expert in Embryo Transfer attached to Project of Biotechnology Development of Animal Reproduction, Republic of Indonesia
Feb. 1999 – Aug. 1999 :	JICA Expert in Advisor on Animal Husbandry Department of Agriculture, Forestry and Fisheries Ministry of Agriculture in Kingdom of Cambodia


J. E. Correa, DVM, PhD

Apr. 1986 : Obtained the Veterinary License

(i) Approximate date and period of availability :-

2. Any other remarks :-

Member of Japan Veterinary Medical Association
Member of Japan Embryo Transfer Society
Member of International Embryo Transfer Society

Signed

Date

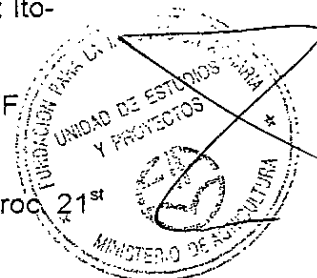
On Behalf of the Government of Japan

[Papers on studies]

Studies on in vitro Fertilization of follicular oocytes obtained prepubertal heifers : Ito-
memorial Foundation, Japan, 1990

Pregnancy rate and births after the Direct Transfers of Frozen-thawed Bovine IVF
Embryos : Theriogenology 37, 233(abstr.), 1992

Efficacy different Superovulatory Drugs and regimens on Embryo Production : Proc 21st
Thailand Veterinary Medical Association, 28-30 Nov. 1994



CURRICULUM VITAE

Nombre : Carmen Verónica Schüller Campo
Fecha de Nacimiento: 3 de Septiembre de 1947
Nacionalidad : Chilena
Cédula de Identidad :
Estado Civil : Casada
Profesión : Tecnólogo Médico
Dirección : Carlos Anwandter 441 - Valdivia

Estudios Secundarios : Insituto Alemán Carlos Andwanter, Valdivia

Estudios Universitarios : Facultad de Medicina, Escuela de Tecnologia Médica
Universidad Austral de Chile (1967-1971).

Prácticas de Pregrado : Agosto a Noviembre 1970, práctica en el Hospital "Juan Monroy" de la unión En los Laboratorios de Bacteriología, Hematología Bioquímica y Parasitología (dos meses).
Práctica en el Instituto Lactológico en la Universidad Austral de Chile, Curso de la FAO, Consistió en determinación en Denkavit en Leche. (un mes).

Titulo : Tecnólogo Médico en especialidad en Laboratorio Clínico
(Enero 18 de 1971).

Ingreso a UACH : Marzo del 1971.

Cargo Actual : Tecnólogo Médico del Instituto de Reproducción Animal,
Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile.

J. E. Correo DVM. PhD

ACTIVIDADES DOCENTES:

De Pregrado:

- Colaboración en clases prácticas del curso de Andrología e Inseminación desde 1979.
- Colaboración En el curso de Fisiología de la Reproducción desde 1982.
- Colaboración en el curso de Ginecología.
- Colaboración directa con todos los tesisas de pregrado, en lo relacionado con semen y su calificación y embriones.

De Postgrado:

- Colaboración en el entrenamiento del Dr. J. Cornejo de Perú, 1979,
- Colaboración con el entrenamiento del Dr. A. Alfonso Carrasco de Perú, 1983-1984.



- Colaboración en cursos para estudiantes del Magíster en Ciencias, mención Reproducción Animal
- Preparación de material y desarrollo de las clases prácticas del curso Internacional "Relaciones Maternofetales y Nuevas Tecnologías en Transferencia de Embriones" dictado en Enero de 1984.
- Colaboración en el curso de "Transferencia de Embriones Bovinos, dictado en Noviembre de 1984
- Adiestramiento a Dr. Feliciani (Argentina), 1984.
- Colaboración con estudiante de Magíster en trabajo histológico de muestras.
- Colaboación en los cursos internacionales en Reproducción Animal UACH-JICA 1986-1995
- Patrocinante de Seminario de Titulación, titulado "Modificaciones al método Prescott y Breed para detectar Leucocitos en semen bovino" de la estudiante Eleonor Orietta Carriel Ovalle, requisito para optar al Título de Tecnólogo Médico en 1975.

ACTIVIDADES DE SERVICIO:

- Calificación de semen bovino, ovino, equino, desde 1971 hasta 1984. Procesamiento histológico de muestras obtenidas de los toros del CIA sacrificados hasta 1983.
- Preparación de EHE (extracto hipofisiario equino) a partir de hipófisis congeladas.
- Determinación de progesterona en muestras de leche.
- Preparación de todos los reactivos, soluciones, medios de cultivo, esterilización de materiales usados en recuperación y transferencia de embriones.

J. E. Correa, DVM, PhD

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION:

Cooperación en los siguientes Proyectos de Investigación

- Nacionales:

Dirección de Investigación
Universidad Austral de Chile

Nrs 72-73 1972
MV-28 1973
74-20 1974
s-80-5 1980 - 1982
s-84-30 1984 - 1987

FONDECYT

Biotechnología Reproductiva en Camélidos Sudamericanos
0666/90, 1990 - 1993

Producción de quimeras y gestaciones interespecies ovino-caprino
0918/88, 1988 - 1990

[Handwritten signature]

- Internacionales

FAO
Reproductive biotechnology in calves
1991-1992

The role of immunogens to increase ewe prolificasy
1992

FAO/IAEA

Technical Cooperation Research Project "Reproductive Performance in Ruminants, CHI 5/012, 1985 - 1990

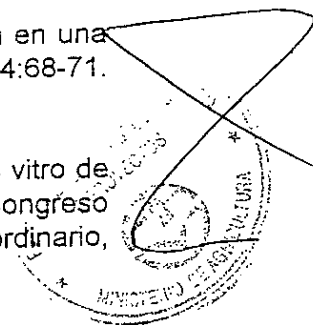
Use of P4 determination to monitor post partum ovarian activity in European Friesian and Holstein Friesian cows and their crosses in Southern Chile
4232/RB, 1985 - 1989

Reproductive performance of dairy cattle belonging to small farm holders in the south of Chile
5882/CF, 1990 - 1993

PUBLICACIONES

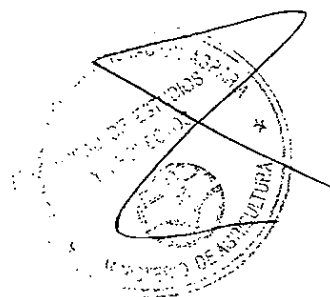
J. E. Correa, DVM, PhD

1. Correa, J. E., Gatica, R., Schüler, C. Inducción de superovulación y recuperación de ova por método quirúrgico en vaquillas prepúberes. IV Reunión Soc. Chil. Prod. Anim. 45, 1979
2. Correa, J.E., Gatica, R., Cox, J.F., Schüler, C. Situación actual de la transferencia de embriones en bovinos en Valdivia. II Congr. Nac. Med. Vet. 103, 1979
3. Correa, J.E., Gatica, R. Schüler, C. Nacimiento de terneros obtenidos por transferencia de embriones. V. Reunión Soc. Chil. Prod. Anim. 45, 1980
4. Correa, J.E., R.A. Matamoros, C. Schüler. Determination de Progesterona mediante RIA I 125 en vacas. VI Cong. Nac. Med. Vet. Santiago, Chile. Diciembre 1986
5. Correa, J.E., R.Gatica, M.Ratto, R.Ladrix and Carmen Schüler. Studies on non surgical recovery of embryos from south american camelids. XII International Congress on Animal Reproduction. Vol.2. pp: 788-790.1992.
6. Correa, J.E., R.Gatica y C.Schüler. Recuperación de oocitos intrafoliculares en alpacas.(lama pacos). Ciencia e Investigación Agraria. 20: 86. 1993.
7. Gatica, R., M.H.Ratto, C.Schüler, M.Ortiz, J.Oltra y J.E.Correa. Cría obtenida en una llama (Lama glama) por transferencia de embriones. Agricultura Técnica. 54:68-71. 1994.
8. Cox, J.F., Correa, J.E., Saravia, F., Schüler, C. y J. Muñoz. Fecundación in vitro de oocitos aspirados por laparoscopia en caprinos. Resultados preliminares. IX Congreso Nacional de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile, Agro-Ciencia, número extraordinario, pp 125



9. Vilanova Lourdes T., P.P.Ballarales, C. Schuler and J.E.Correa. Plasma testosterone levels and LH-like activity during a 24 hour period in Male llamas (Lama glama). Proc. 14th International Congress on Animal Reproduction Stockholm, 2-6 July 2000. Abstracts Vol 1, pp 107

J. E. Correa, DVM, PhD

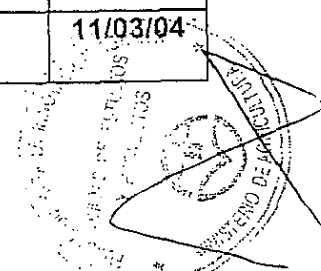




11. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

11.1. Resultados esperados por objetivo

Obj. Esp. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
				Meta	Plazo
1	Evaluación de genitales de ovejas sometidas a laparoscopia	Adherencias ováricas	8	8	2/04/02
1	Inducción de superovulación	Ovejas superovuladas	10	10	17/04/02
1	Transferencia de embriones por laparoscopia	Embriones transferidos	20	10	8/05/02
1	Aspiración folicular por laparoscopia	Ovocitos aspirados	30	15	16/10/02
2	TE en rebaño zona central	Embriones transferidos	9	3	16/01/03
2	Verificación de preñez en ovejas receptoras zona central	Ovejas preñadas	6	2	21/02/03
2	TE en rebaño zona centro sur	Embriones transferidos	9	3	5/04/03
2	Verificación de preñez en ovejas receptoras zona centro sur	Ovejas preñadas	6	2	8/05/03
2	TE en rebaño zona austral	Embriones transferidos	9	3	14/04/03
2	Verificación de preñez en ovejas receptoras zona austral	Ovejas preñadas	6	2	20/05/03
3	Maduración de ovocitos <i>in vitro</i>	Ovocitos maduros	25	10	5/04/02
3	Fecundación <i>in vitro</i> de ovocitos ovinos	Oocitos fecundados	20	5	8/04/02
3	Cultivo <i>in vitro</i> de embriones bovinos	Nº de blastocistos	30	10	20/11/02
4	TE en rebaños East Fresian, Laxtas y texel	Embriones transferidos	14	5	27/02/04
4	Verificación de preñez	Ovejas preñadas	12	2	11/03/04





11.2. Resultados esperados por actividad

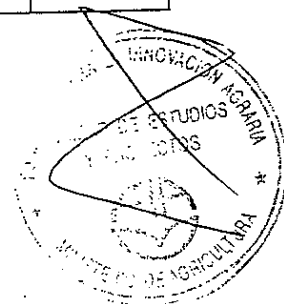
Obj. Esp. Nº	Activid. Nº	Resultado	Indicador	Meta Final	Parcial	
					Meta	Plazo
1	1	Ensayo preliminar de laparoscopia	Ovejas tratadas	20	10	28/02/02
1	2	Evaluación de genitales de ovejas sometidas a laparoscopia	Adherencias ováricas	8	8	2/04/02
1	3	Sincronización de hembras donantes	Ovejas sincronizadas	20	20	18/04/02
1	4	Inducción de superovulación	Ovejas superovuladas	20	10	17/04/02
1	5	Lavado y recuperación de embriones por laparoscopia	Embriones recuperados	20	10	23/04/02
1	6	Sincronización hembras receptoras	Ovejas sincronizadas	20	20	18/04/02
1	7	Transferencia de embriones	Embriones transferidos	20	10	8/05/02
1	8	Verificación de preñez	Ovejas preñadas	15	7	7/08/02
1	9	Obtención de crías vivas a partir de embriones transferidos	Crías nacidas vivas	10	3	30/11/02
1	10	Aspiración folicular en ovarios de ovejas faenadas	Oocitos recuperados	40	20	1/04/02
1	11	Aspiración folicular por laparoscopia <i>in vivo</i>	Oocitos recuperados	30	15	16/10/02
2	1	Selección de hembras donantes y receptoras de rebaños en zona central	Hembras seleccionadas	26	26	16/12/02
2	2	Sincronización estral de ovejas seleccionadas	Ovejas sincronizadas	26	26	10/01/03
2	3	Inducción de superovulación de ovejas seleccionadas	Ovejas superovuladas	13	13	10/01/03
2	4	Recuperación de embriones	Embriones recuperados	13	9	15/01/03
2	5	Transferencia de embriones recuperados	Embriones transferidos	9	3	16/01/03
2	6	Verificación de preñez	Ovejas	6	2	21/02/03



		hembras receptoras	preñadas			
2	7	Selección de hembras donantes y receptoras de rebaños en zona centro sur	Hembras seleccionadas	26	26	8/03/03
2	8	Sincronización estral de ovejas seleccionadas	Ovejas sincronizadas	26	26	25/03/03
2	9	Inducción de superovulación de ovejas seleccionadas	Ovejas superovuladas	13	13	25/03/03
2	10	Recuperación de embriones	Embriones recuperados	13	9	4/04/01
2	11	Transferencia de embriones recuperados	Embriones transferidos	9	3	5/04/04
2	12	Verificación de preñez hembras receptoras	Ovejas preñadas	6	2	8/05/01
2	13	Selección de hembras donantes y receptoras de rebaños en zona austral	Hembras seleccionadas	26	26	16/03/03
2	14	Sincronización estral de ovejas seleccionadas	Ovejas sincronizadas	26	26	2/04/03
2	15	Inducción de superovulación de ovejas seleccionadas	Ovejas superovuladas	13	13	2/04/03
2	16	Recuperación de embriones	Embriones recuperados	13	9	13/04/03
2	17	Transferencia de embriones recuperados	Embriones transferidos	9	3	14/04/03
2	18	Verificación de preñez hembras receptoras	Ovejas preñadas	6	2	20/05/03
3	1	Maduración de oocitos <i>in vitro</i>	Oocitos madurados	25	10	5/04/02
3	2	Capacitación espermática	semen ovino capacitado	0.25	0.25	5/04/02
3	3	Fecundación <i>in vitro</i> oocitos ovinos	Oocitos fecundados	20	5	8/04/02
3	4	Cultivo <i>in vitro</i> de embriones bovinos	Nº de blastocistos	30	10	20/11/02
3	4	Congelación de embriones bovinos	Embriones congelados	20	10	14/07/02
4	1	Selección hembras rebaños lecheros	Ovejas seleccionadas	20	20	21/01/04
4	2	Sincronización de	Ovejas	20	20	25/02/04



		estros	sincronizadas			
4	3	Superovulación de Hembras donantes	Ovejas superovuladas	10	10	25/02/04
4	4	Recuperación de embriones	Embriones recuperados	20	8	26/02/04
4	5	Transferencia de embriones recuperados	Embriones transferidos	10	3	27/02/04
4	6	Verificación de preñez de embriones transferidos	Ovejas receptoras preñadas	8	2	12/03/04
4	7	Partos ovejas receptoras	Crías vivas	7	2	24/09/04
4	8	Selección hembras rebaños ovino de carne	Ovejas seleccionadas	20	20	8/03/04
4	9	Sincronización de estros	Ovejas sincronizadas	20	20	25/03/04
4	10	Superovulación de Hembras donantes	Ovejas superovuladas	10	10	25/03/04
4	11	Recuperación de embriones	Embriones recuperados	20	8 J.E	4/04/04
4	12	Transferencia de embriones recuperados	Embriones transferidos	10	3	5/04/04
4	13	Verificación de preñez de embriones transferidos	Ovejas receptoras preñadas	8	2	8/05/04
4	14	Partos ovejas receptoras	Crías vivas	7	2	10/10/04
5	1	Seminario 1	Número de asistentes	15	15	23/04/02
5	2	Seminario 2	Número de asistentes	15	15	19/11/02
5	3	Seminario 3	Número de asistentes	15	15	14/05/03
5	4	Seminario 4	Número de asistentes	15	15	19/11/03
5	5	Seminario 5	Número de asistentes	15	15	14/05/04
5	6	Seminario 6	Número de asistentes	15	15	19/11/03





12. IMPACTO DEL PROYECTO

12.1. Económico

El presente proyecto contempla la implementación y desarrollo de técnicas biotecnológicas reproductivas en rumiante menores. Estas técnicas son aspiración folicular y transferencia de embriones por laparoscopia, fecundación *in vitro* y cultivo de embriones ovinos y de camélidos. Esta innovación desarrollada por un equipo experimentado en el área de la reproducción animal, permitirá la generación de una serie de servicios orientados a estimular el mejoramiento genético de rebaños de importancia económica de nuestro país.

A continuación se describen los principales impactos económicos propiamente tal que generará el proyecto:

1. Servicio de transferencia de embriones: este servicio consistirá en brindar a los productores y otras personas interesadas la posibilidad de incrementar las tasas reproductivas de sus rebaños mediante transferencia embrionaria, permitiendo que animales valiosos de desecho puedan generar crías, y que animales jóvenes donantes puedan incrementar su tasa reproductiva.

2. Servicio de producción *in vitro* de embriones: este servicio permitirá al laboratorio especializado la posibilidad de ofrecer servicios de producción de embriones en laboratorio a quienes lo necesiten.

3. Venta de software de registros genéticos: la generación del programa que permitirá individualizar a cada embrión de acuerdo a las características de la madre, del padre, del lugar de procedencia, de la eficiencia reproductiva del rebaño etc, y será por lo tanto de vital importancia tanto en la implementación del banco de germoplasma, como para los productores que adquieran este sistema de biotecnología reproductiva en sus rebaños.

4. Aumento de la rentabilidad de los rebaños: La implementación de estas tecnologías permitirán que los rebaños puedan expresar su potencialidad, como por ejemplo los rebaños ovinos de producción de leche, a través de una incremento en las tasas reproductivas, lo que generará mayor ingresos por animal al año, diluyendo los costos fijos del plantel.

5. Venta de embriones: Es posible establecer un sistema de venta de genética a países que poseen un nivel inferior en la calidad genética de sus rebaños.

VE. Correo DVM, ph



12.2. Social

Los impactos sociales que se presentarían como consecuencia de la implementación de este proyecto están:

1. Fortalecer el avance genético de rebaños de importancia en nuestro país a través de la disminución del lapso interparto.
2. Permitir un mejor nivel de vida a los agricultores que incorporen esta tecnología, ya que podrán multiplicar el número de cabezas de sus rebaños con el consecuente aumento de producción y mejorar también la rentabilidad de ellos.
3. Permite capacitar a nuevos profesionales en el área de la producción ovina, identificada como una de las grandes falencias en nuestro país.
4. La generación de nuevos individuos de valiosa genética importada a nuestro país permitirá la colonización en zonas agroclimáticas adecuadas presentándose como nueva alternativa productiva a los productores.
5. La preservación de recursos genéticos naturales de nuestro país tiene un impacto social invaluable, como es la preservación y multiplicación de la vicuña y el guanaco, que además están adquiriendo importancia económica.
6. La implementación de un banco genético permitirá disponer de recursos genéticos valiosos en el tiempo, en donde los rebaños permanentemente podrán ser renovados y de esta manera perdurar en el tiempo.
7. Estas técnicas podrían aplicarse a animales de cabañas haciendo con ello disponible animales, semen o embriones para ser usado en rebaños de menor calidad.
8. También existe un impacto social indirecto que está referido a que al tratar de aplicar biotecnologías reproductivas, el agricultor ganadero deberá adoptar medidas de manejo animal reproductivo y productivo indispensables con mayor facilidad.

12.3. Otros (legal, gestión, administración, organizacionales, etc.)

1. Introduce una nueva alternativa de organización de los sistemas reproductivos
2. Fomenta el trabajo interdisciplinario entre profesionales del área, ya que el manejo nutricional y productivo del rebaño es fundamental en el éxito de estos programas reproductivos, además de promover la participación de productores ovinos de leche y carne ovina.
- 3 Estimula el incremento de las capacidades de investigación y desarrollo de las unidades participantes.



13. EFECTOS AMBIENTALES

13.1. Descripción (tipo de efecto y grado)

Del punto de vista negativo, esta propuesta no representa un peligro al ecosistema productivo nacional, ya que no se contempla la utilización de sustancias nocivas, así como tampoco atenta contra la bio-diversidad animal del país, sino más bien aumentará el pool de individuos disponibles para multiplicación de especies.

También se espera en el futuro un impacto ambiental positivo a través de la implementación del banco de germoplasma, ya que permitirá la repoblación de especies que pueden llegar a la extinción.

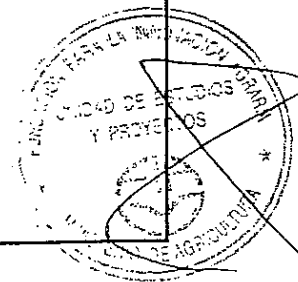
J. E. Correa, DVM, Ph.D

13.2. Acciones propuestas

Introducción progresiva de programas reproductivos de recuperación y transferencia de embriones y aspiración folicular por laparoscopia en sistemas productivos ovinos.

13.3. Sistemas de seguimiento (efecto e indicadores)

Respuestas animales a los programas reproductivos implementados y respuestas en la generación *in vitro* de embriones. Estas respuestas incluyen, eficiencia en tasa de transferencia de embriones, eficiencia en tasas de preñez, eficiencia en tasas de partos, número de embriones producidos en condiciones de laboratorio.





15.4. Financiamiento solicitado a FIA: criterios y métodos de valoración

Detallar los criterios utilizados y la justificación para el presupuesto por ítem y por año, indicando los valores unitarios utilizados y el número de unidades por concepto.

1. Recursos Humanos

a. Incentivo al coordinador general del proyecto. Por disposición del FIA, en este tipo de proyecto se acepta un monto de incentivo económico a los coordinadores. En este caso el monto fue calculado de la siguiente forma:

VALOR HORA: \$6.136 (270.000/44).

b. Incentivo al coordinador alterno del proyecto. Del mismo modo, el coordinador alterno recibe un incentivo por su dedicación:

VALOR HORA: \$5.682 (200.000/35).

c. Médico Veterinario. Estará encargado de apoyar y monitorear el desarrollo del proyecto, tanto en terreno, como en laboratorio.

VALOR HORA: \$3.267 (575.000/176).

2. Compra de equipos.

a. Compra de computador e impresora. Debido a la baja capacidad computacional, y a los requerimientos que el proyecto exige, se solicita al FIA la compra de un computador con impresora de acuerdo a las cotizaciones presentadas en el anexo C.

VALOR COMPRA COMPUTADOR: \$675.000

VALOR COMPRA IMPRESORA: \$72.000

b. Equipos de laboratorio. Se solicita al FIA la compra de Pinza Forceps, ya que no se encuentra en existencia en el laboratorio y de dos termos de Nitrógeno Líquido, debido a que solo poseemos uno, y es una cantidad muy insuficiente. Los valores de compra están de acuerdo a las cotizaciones en el anexo C.

VALOR DE COMPRA PINZA FORCEPS: \$348.076

VALOR DE COMPRA DE TERMO NITROGENO: \$413.000

3. Movilización viáticos y combustibles.

a. Viáticos. Para esto se consideraron los viajes a realizar a la zona central, centro sur y sur. De acuerdo a experiencias anteriores, el viático de la zona central se compone de \$25.000 por alojamiento diario y \$5.000 por comida diaria por persona. De acuerdo a esto el viático para un día en la zona central cuesta \$30.000. del mismo modo se valorizó el viático para la zona Austral. La zona centro sur, por la cercanía del centro de operaciones del proyecto, propone un viático de \$15.000 para comer, estacionamientos, etc.

b. Arriendo de vehículos. Se considera el arriendo de camioneta para las salidas a terreno. El valor de arriendo diario del vehículo está considerado de acuerdo al valor de mercado para la zona.

ARRIENDO CAMIONETA ZONA CENTRAL: \$32.000
ARRIENDO CAMIONETA ZONA CENTRO SUR: \$25.000
ARRIENDO CAMIONETA ZONA AUSTRAL: \$30.000

Todos son valores diarios.

c. Pasajes. Se considera viajes de ida y vuelta Valdivia-Santiago-Valdivia \$32.000, Valdivia-Pto. Montt-Valdivia \$5.000, Pto. Montt-Pta.Arenas-Pto.Montt \$56.884, y Santiago-Valdivia-Santiago \$90.000.

d. Combustibles. Se espera un gasto mensual de combustibles en traslados, compra de insumos, etc., y se asigna un valor esperado de la bencina de \$450 y \$10 por gasto de aceite.

e. Peajes. Se considera el gasto de peaje para movilizaciones dentro y fuera de la región, con un valor estimado de \$2.200.

f. Insumos de Laboratorio. Se considera el gasto de los siguientes medicamentos para el manejo hormonal y sanitario de los animales:

-Hormonas	\$5.880/dosis
-Antiparasitarios	\$1.666
-Antibióticos	\$400
-Materiales de desinfección	\$17.000
-Material quirúrgico	\$13.800
-Varios	\$19.166

g. Insumos de Campo. Se considera la alimentación de los animales del proyecto con heno de pradera, valorizado a \$750/fardo, y concentrado a \$82/kg.

h. Animales. Los animales requeridos para la ejecución del proyecto contempla la compra de Carneros, cuyo valor de mercado es de \$50.000, Carnerillos para detección de celos con valor de mercado de \$30.000 y Ovejas \$25.000.

i. Análisis de alimentos y microbiológicos. Este ítem está considerado por la eventualidad de contaminación de alimentos, enfermedades parasitarias, etc, que puedan poner en peligro la salud de los animales. VALOR ANÁLISIS \$18.500.

j. Desarrollo software de registros genéticos. Debido a que el registro de parámetros es una necesidad fundamental en éxito de la formación del banco genético, se considera el servicio de formulación y diseño del software de registro, con valor de mercado de \$4.100.000.

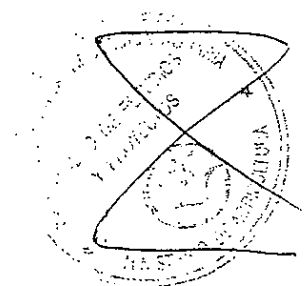
k. Otros servicios. Se considera la administración y gestión económica proyecto, ya que el equipo de trabajo no dispone de capacidades para la correcta gestión del proyecto, considerando un valor hora de \$9.800. Por otro lado se pretende desarrollar un plan de negocios y análisis estratégico con el objeto de insertar los programas y proyecciones de esta propuesta en forma eficiente y segura. Valor hora \$ 11.000. Y finalmente la manutención y aplicación de la base de datos de divulgación por internet, valor servicio Mantención base de datos y aplicación Internet \$ 65.000.

l. Actividades de difusión: Seminarios \$760.278.



m. Gastos generales. Consumos Básicos (luz, agua, teléfono, gas) \$30.000/mes, Fotocopias \$20.000/mes, Materiales de Oficina \$25.000/mes y Material Audiovisual \$40.000/mes, para la grabación audiovisual de las actividades, para utilizar como futuras herramientas de difusión.

J. E. Corrao, DVM Ph.D





16. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PROYECTO

16.1. Criterios y supuestos utilizados en el análisis

Indicar criterios y supuestos utilizados en el cálculo de ingresos (entradas) y costos (salidas) del proyecto

CRITERIOS Y SUPUESTOS UTILIZADOS EN EL ANALISIS

A. SITUACIÓN SIN PROYECTO

La evaluación pretende cuantificar los beneficios que se obtienen al mejorar las técnicas de transferencias de embriones. Para esto se toma la evaluación productiva de estancias ovejeras en la región de Magallanes las cuales se presupone utilizan esta técnica actualmente para acelerar la incorporación genética. Si bien en la práctica esto no es así, debido a los bajos resultados obtenidos en la experiencias en terreno de transferencia de embriones en ovinos y sus consecuentes costos relacionados, se asume que los beneficios de la técnica hoy están disponible, y que el efecto principal del proyecto en esta situación de análisis es el aumento en los resultados productivos derivados de la mejora en los parámetros de la transferencia. Sin duda que en aquellos casos en que la técnica no está disponible, los beneficios aquí demostrados serían aún mayores.

La situación de base para el análisis corresponde a la introducción de genética mediante el uso de transferencia de embriones en 86 estancias de la zona de Magallanes, que corresponden al 10% del total de estancias de la región, pero representan un número importante de estancias de las zonas húmedas de la región que es donde tiene su mayor potencial de introducción las razas de carne.

Los parámetros productivos corresponden a aquellos observados en forma tradicional en la zona, para la producción de corderos. La introducción genética se realiza mediante la adquisición de carneros, los cuales son utilizados para la transferencia de embriones obtenidos mediante las técnicas tradicionales de lavado y transferencia, introduciendo en forma progresiva la genética Texel hasta un máximo de 75% en el rebaño.

Los parámetros para la transferencia se consideraron aquellos obtenidos en un proyecto FIA con el uso de las tecnologías para la transferencia de embriones tradicionales, ofrecidas por expertos extranjeros.

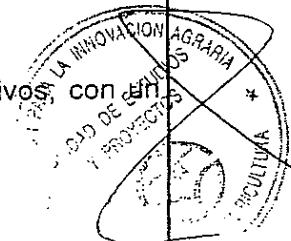
De acuerdo a los resultados obtenidos de la experiencia en transferencia de embriones el año 1999, el al flujo de masa proyectado para la introducción de la genética sería :

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%	2	3	5	8	13	22	38	64	75	75

La introducción genética se refleja principalmente en los parámetros productivos, con un incremento progresivo en los kilos vendidos de cordero y su precio.

B. SITUACIÓN CON PROYECTO

Se utilizó la situación base analizada anteriormente y se evaluó el impacto económico que tiene la introducción de mejoras en los resultados que se obtuvieron de la transferencia de





embriones. Esta mejora incide principalmente en el número de preñez efectivas que logran con una buena técnica de transferencia.

Los parámetros que se utilizaron para la transferencia subieron de 33% de preñez que fue lo que se obtuvo con el equipo argentino de T.E., a 60% que es lo que debería obtenerse con una aplicación adecuada de las técnicas a desarrollarse en el proyecto (y que es lo que se obtiene hoy en Bovinos). Este mayor resultado se incorporó, en el análisis, en la disponibilidad de carneros para el encaste, con lo cual se aceleró la introducción genética a:

Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
%	5	14	42	75	75	75	75	75	75	75

El mayor impacto de la aplicación de técnicas adecuadas en transferencia de embriones, repercutió en la incorporación acelerada de la genética al disponer de un mayor número de carneros como resultado de dicha transferencia.

Además se consideró una reducción en los costos de cada embrión debido a una mayor eficiencia en el número de embriones obtenidos y en el número de gestaciones logradas de la transferencia. Esto debido a que el mayor costo es el equipo técnico para la transferencia.

Se mantuvieron el resto de los parámetros productivos y se incorporó el costo del proyecto dentro de las inversiones iniciales.

C. ANÁLISIS INCREMENTAL

Tal como se observa en el cuadro de análisis incremental, la incorporación de la tecnología tiene su efecto en acelerar la curva de adopción tecnológica, en este caso la genética, dando flujo incrementales positivos al inicio del período de evaluación los cuales después tienden a cero debido a que la situación sin proyecto alcanza los porcentajes de incorporación genética al final del período de evaluación.

El flujo de costos muestra una curva que pasa rápidamente de períodos de mayores costos incrementales (años 2y3) a períodos de ahorro de costos (flujos negativos) el resto del período dado principalmente por la reducción significativa del costo de los carneros utilizados para la introducción de la genética.

Los Beneficios incrementales muestran una inversión inicial, sólo equivalente al costo del proyecto, dado que la incorporación tecnológica posterior impacta como costos variables incluidos en el flujo, por no requerir inversiones adicionales en activos.

J.E. Correo, DVM, PhD



17. RIESGOS POTENCIALES Y FACTORES DE RIESGO DEL PROYECTO

17.1. Técnicos

Entre los riesgos técnicos potenciales que se podrían encontrar son:

1. Gran variabilidad de la respuesta superovulatoria, ya que a pesar de realizar el mismo tratamiento a todos los animales, la respuesta no es idéntica en todos ellos.
2. También se podrían encontrar fallas de fecundación, que nos lleve a una respuesta muy baja de embriones.
3. Enfermedades o epidemias cuyo impacto pueda afectar el comportamiento reproductivo de los animales y su supervivencia.
4. Problemas de fecundación.

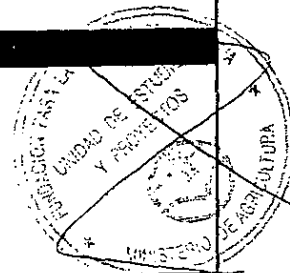
17.2. Económicos

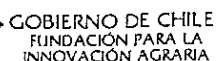
1. Debido a la situación actual del dólar, se podrían producir crisis que impedirían la adquisición de ciertos productos importados como es el caso de Folltropin -V.

17.3. Gestión

1. Barreras en las transferencias de las actividades y los resultados al sector productivo ovino.
2. En Magallanes podrían existir problemas en la aplicación de hormonas por un programa local en que los ganaderos están participando (producción limpia).

17.4. Otros





17.5. Nivel de Riesgo y Acciones Correctivas

[illegible]

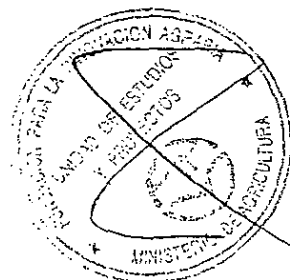


18. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Para la difusión de las técnicas biotecnológicas reproductivas propuestas en este proyecto, se plantea las siguientes estrategias:

1. Implementación de una página web de difusión tanto de las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto, así como, los resultados que se hayan obtenido en ellas. De esta forma todas aquellas personas que por motivos de ubicación geográfica u otros motivos, no tengan acceso a los medios de divulgación tradicionales como revistas y boletines, podrán informarse del avance y éxitos en la implementación de estas técnicas vía internet.
2. Seminarios de divulgación es una herramienta pensada en agricultores y profesionales que estén interesados en conocer el tema y compartir en forma personal las experiencias de los investigadores y profesionales del proyecto.
4. Apoyo a las evaluaciones de factibilidad técnica y gestión económica de programas de transferencia de embriones por laparoscopia y producción *in vitro* de embriones para rebaños comerciales de rumiantes menores del país, y como alternativa de servicio.

J. E. Correa, DVM, PhD



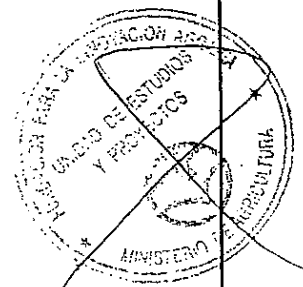


19. CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

19.1. Antecedentes y experiencia del agente postulante y agentes asociados

En el Anexo B se adjunta el perfil Institucional y documentación que indica la naturaleza jurídica de la entidad ejecutora y sus capacidades financieras.

J.E. Correa, DVM, PhD





19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

El Instituto de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile trabaja en recuperación de embriones desde 1969 (Correa J.E. y A. Firmani Mortalidad Embrionaria en Vaquillas. Tesis para Medico Veterinario, UACH, 1970), lográndose la primera cría producto transferencia de embriones en Chile y probablemente en Latinoamérica en 1971 (Correa, J.E. Nacimiento de un cordero por Transferencia de óvulos. Arch. Med. Vet. 1972). Desde entonces se fueron incorporando hitos como nacimientos de terneros, por ensayos propios y producto de embriones congelados en Nueva Zelanda. De igual manera han nacido productos de embriones congelados en Valdivia. A través d 2 proyectos FONDECYT se logro fabricar quimeras producto de micromanipulación de embriones de ovejas y cabras y desarrollar técnicas de superovulación, recuperación y transferencia de embriones en llamas y alpacas. Junto con la ayuda Japonesa (Agencia Internacional de Cooperación del Japón -JICA-) se desarrolló la fecundación in vitro y técnicas relacionadas en el bovino.

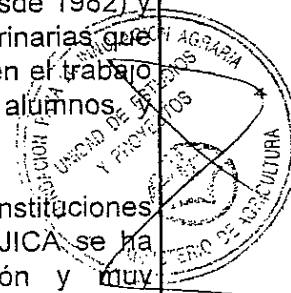
Desde el punto de vista docente, a través de cursos y especialmente de trabajo de tesis de estudiantes se ha logrado aportar al desarrollo de otras instituciones, así por ejemplo podemos destacar la tesis de pregrado del Médico veterinario José Cox en técnicas de recuperación de embriones en bovinos quien es hoy director del Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, Jennie Risopatrón, tesis de Maestría en Fecundación in vitro, Profesora Jefe del Laboratorio de Embriología de la Universidad de la Frontera, Marcelo Ratto, tesis de Maestría de TE en Llamas, Director del Laboratorio de Reproducción Animal de la Universidad Católica de Temuco, actualmente haciendo su Ph D en Canada.

Cursos cortos especializados se han desarrollado para profesionales chilenos y latinoamericanos; entre ellos pueden destacarse "Preservación y manipulación de gametos masculinos y femeninos" 1985, y Primer Curso Internacional en Transferencia de Embriones en 1992. Mención especial debe hacerse a los 10 Cursos Internacionales de Reproducción Animal que con la cooperación de JICA se dictaron entre los años 1986 y 1995; éstos fueron cursos de 5 semanas que permitieron que veterinarios (177 en total) de toda Latinoamérica vinieran a actualizarse a Valdivia.

Esta experiencia junto a los Programas de Maestría en Reproducción Animal (desde 1982) y a la participación activa en el reciente Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias que imparte la facultad del mismo nombre hace que cualquier avance que se logre en el trabajo de la reproducción animal tenga una rápida y eficiente difusión a sus alumnos y profesionales.

Dada la vinculación con universidades, nacionales y extranjeras, y con instituciones extranjeras como FAO, OIEA, DAAD, Fundación Humboldt y particularmente JICA se ha logrado disponer de excelentes facilidades para trabajar en reproducción y muy especialmente en embriones al disponerse de laboratorios con equipos e instrumentos de alto valor.

Finalmente puede destacarse que los vínculos con JICA se mantienen a través de un Proyecto canalizado principalmente a través del Centro de Inseminación de la UACH



19.2. Instalaciones físicas, administrativas y contables

1. Facilidades de infraestructura y equipamiento importantes para la ejecución del proyecto.

El Instituto de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile trabaja en recuperación de embriones desde 1969 (Correa J.E. y A. Firmani Mortalidad Embrionaria en Vaquillas. Tesis para Medico Veterinario, UACH, 1970), lográndose la primera cría producto transferencia de embriones en Chile y probablemente en Latinoamérica en 1971 (Correa, J.E. Nacimiento de un cordero por Transferencia de óvulos. Arch. Med. Vet. 1972). Desde entonces se fueron incorporando hitos como nacimientos de terneros, por ensayos propios y producto de embriones congelados en Nueva Zelanda. De igual manera han nacido productos de embriones congelados en Valdivia. A través d 2 proyectos FONDECYT se logro fabricar quimeras producto de micromanipulación de embriones de ovejas y cabras y desarrollar técnicas de superovulación, recuperación y transferencia de embriones en llamas y alpacas. Junto con la ayuda Japonesa (Agencia Internacional de Cooperación del Japón -JICA-) se desarrolló la fecundación in vitro y técnicas relacionadas en el bovino.

Desde el punto de vista docente, a través de cursos y especialmente de trabajo de tesis de estudiantes se ha logrado aportar al desarrollo de otras instituciones, así por ejemplo podemos destacar la tesis de pregrado del Médico veterinario José Cox en técnicas de recuperación de embriones en bovinos quien es hoy director del Laboratorio de Reproducción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad de Concepción, Jennie Risopatrón, tesis de Maestría en Fecundación in vitro, Profesora Jefe del Laboratorio de Embriología de la Universidad de la Frontera, Marcelo Ratto, tesis de Maestría de TE en Llamas, Director del Laboratorio de Reproducción Animal de la Universidad Católica de Temuco, actualmente haciendo su Ph D en Canada.

Cursos cortos especializados se han desarrollado para profesionales chilenos y latinoamericanos; entre ellos pueden destacarse "Preservación y manipulación de gametos masculinos y femeninos" 1985, y Primer Curso Internacional en Transferencia de Embriones en 1992. Mención especial debe hacerse a los 10 Cursos Internacionales de Reproducción Animal que con la cooperación de JICA se dictaron entre los años 1986 y 1995; éstos fueron cursos de 5 semanas que permitieron que veterinarios (177 en total) de toda Latinoamérica vinieran a actualizarse a Valdivia.

Esta experiencia junto a los Programas de Maestría en Reproducción Animal (desde 1982) y a la participación activa en el reciente Programa de Doctorado en Ciencias Veterinarias que imparte la facultad del mismo nombre hace que cualquier avance que se logre en el trabajo de la reproducción animal tenga una rápida y eficiente difusión a sus alumnos y profesionales.

Dada la vinculación con universidades, nacionales y extranjeras, y con instituciones extranjeras como FAO, OIEA, DAAD, Fundación Humboldt y particularmente JICA se ha logrado disponer de excelentes facilidades para trabajar en reproducción y muy especialmente en embriones al disponerse de laboratorios con equipos e instrumentos de alto valor.

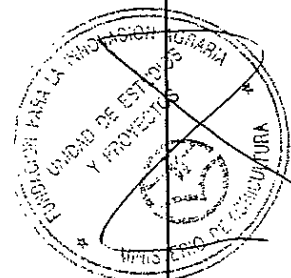
Finalmente puede destacarse que los vínculos con JICA se mantienen a través de un Proyecto canalizado principalmente a través del Centro de Inseminación de la UACH

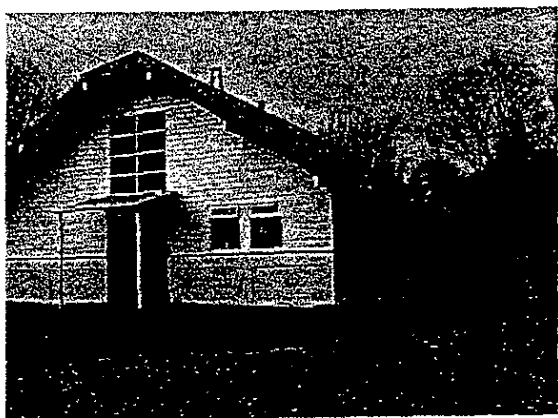


pretende aumentar la productividad de los pequeños agricultores de la Xa Región mejorando la reproducción y manejo de sus animales. En este proyecto de cinco años JICA aportará más de 4 millones de dólares. Mediante, este proyecto el Instituto de reproducción Animal dispone de un experto japonés de larga duración (H. Saito) dedicado a la transferencia de embriones. La Sra Carmen Schuler hará un entrenamiento individual en laboratorio de embriones en Japón (octubre-noviembre 2001) y en marzo de 2002 vuelve a Valdivia Mario Martínez quien está haciendo su Ph D en Hokkaido trabajando en clonación de embriones porcinos.

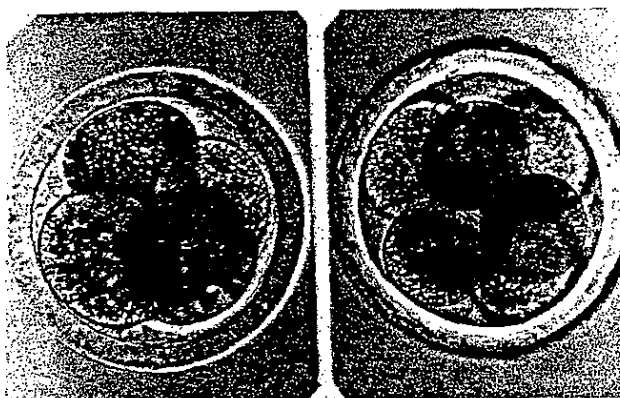
2. Capacidad de gestión administrativo-contable.

J. E. Correa, DVM, PhD

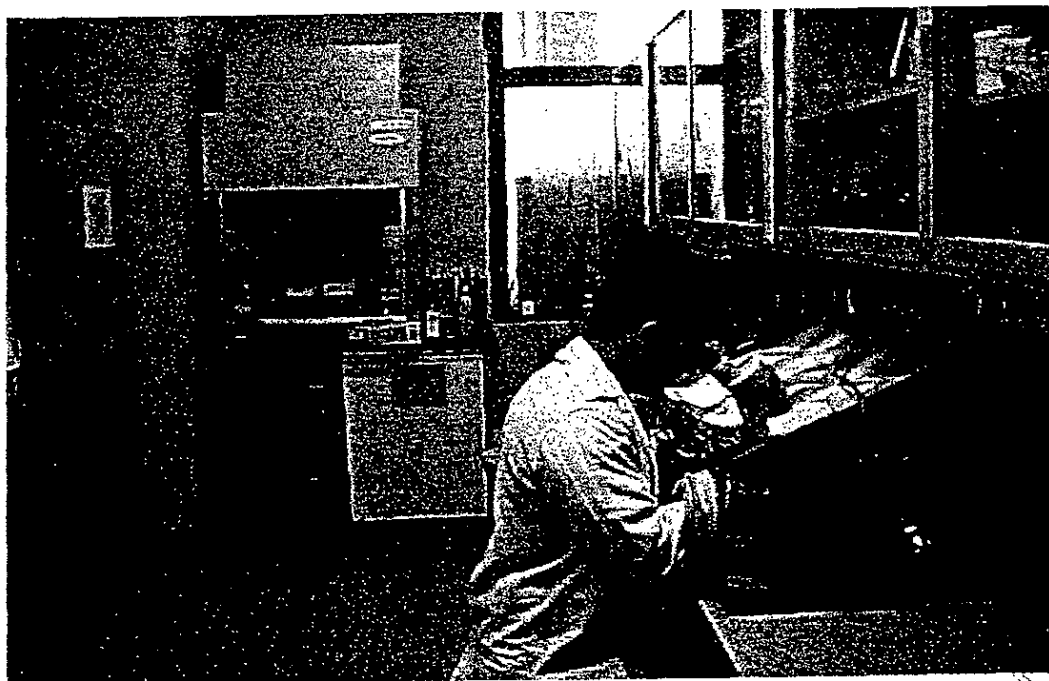
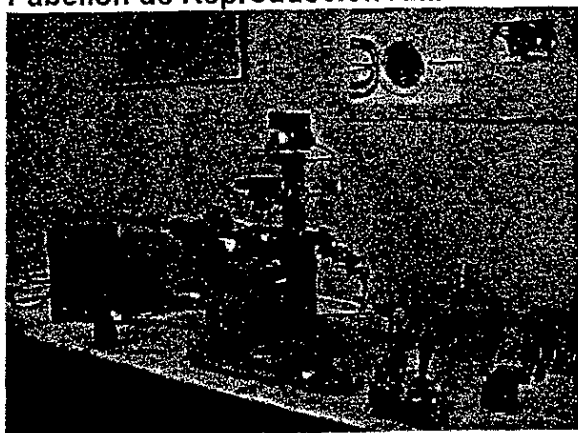




Pabellón de Reproducción Animal



Primeros embriones recuperados en 1969



Facilidades de laboratorios para el trabajo con embriones

Intep, DVM/PhC

