



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ciencias Agrarias

Trabajo Final de Graduación

Modalidad Pasantía

"Seguimiento de protocolo de inseminación artificial en rodeos de cría en el
nordeste del Chaco"

Alumno: Maggio Ignacio

Asesor: Med. Vet. (Ms. Sc.) Rouvier, Alejandro Matías

Tribunal Evaluador: Ing. Agr. (Mgter.) Céspedes Flores, Flora

Ing. Agr. (Mgter.) Gándara, Luis

Ing. Agr. (Mgter.) Slukwa, Mario

- Año 2019 -

Índice

Introducción.....	3
Objetivos.....	7
Lugar de Trabajo.....	8
Descripción de tareas desarrolladas... ..	9
Conclusiones... ..	15
Comentarios.....	16
Referencias bibliográficas.....	17
Agradecimientos.....	19

Introducción

La inseminación artificial o reproducción artificial se define como el conjunto de técnicas aplicadas por el hombre, con el fin de lograr la fecundación de las hembras sin la intervención directa del macho. La inseminación artificial en las especies domésticas inicia en Italia tras las investigaciones de Lázaro Spallanzani, cuando en 1779 fecunda una perra con material seminal, y logra una camada normal. Sin embargo, con toda justicia, corresponde a Rusia el hecho de haber difundido la inseminación artificial; en 1949 existían en ese país 4 mil 638 centros de inseminación artificial y se inseminaron 825 mil vacas y 15 millones de ovejas (1). Como biotecnología de aplicación la inseminación artificial llegó al país en Septiembre de 1936 cuando Enrique García Mata realiza el primer ensayo en el mundo de transporte transcontinental de material seminal de toro desde Beltsville (Maryland, EE. UU.) a la Estancia "La Merced", en Piràn, Buenos Aires. Fueron inseminadas 7 vacas A. Angus colorado. El semen había sido extraído 7 días antes en los EE. UU. Había viajado acondicionado a 0° C. Nació un ternero A. Angus x Jersey. Demostró que el semen podía ser conservado por cierto tiempo. (2)

Lograr un ternero por vaca por año en un sistema de producción bovina, significa que, restando a los 365 días del año, 283 días del período que dura la gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas. Teniendo en cuenta los 40 a 60 días de la recuperación de la capacidad reproductiva después del parto que tiene una vaca de cría en condiciones pastoriles, las vacas disponen sólo de un estro o dos para lograr la preñez siguiente y mantener el intervalo entre partos de 12 meses (Bo y cols, 2007).

La Inseminación artificial a Tiempo Fijo es una técnica que, mediante la utilización de hormonas, permite sincronizar los celos y ovulaciones con lo cual es posible inseminar una gran cantidad de animales en un período corto de tiempo.

El uso de dispositivos intravaginales con progesterona combinado con sales de estrógenos, administradas al momento de colocar y retirar el dispositivo; sumado a una inyección de un agente luteolítico al final del tratamiento ha sido utilizado para controlar el ciclo estral e implementar programas de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo. Este tratamiento permite tanto sincronizar la ovulación de los animales que se encuentran ciclando, como inducir actividad ovárica en aquellos que están en anestro. (Callejas, 2005).

Una de las ventajas de la utilización de progestágenos para el control del estro es la inducción a la ciclicidad en vacas en anestro (Fike et al., 1997). En los protocolos de sincronización, el estradiol es normalmente inyectado en el momento de la inserción de un dispositivo de progesterona (Martínez et al., 2000., 2005; Mapletoft et al., 2003), que es eliminado 7 u 8 días más tarde, en el momento de la administración de prostaglandina. (3)

La sincronización de la ovulación en el ganado tiene como objetivo facilitar los programas de inseminación artificial. Por otra parte, la simplicidad y eficiencia en los tratamientos son características esenciales para aplicar esta técnica (Johnson y Jones, 2005). Los resultados de una IATF pueden verse afectados por diversos factores, como ser: condición corporal, nutrición, edad, número de partos, estrés, pérdida de dispositivos y calidad seminal. Progestágenos más estradiol se han utilizado con éxito para inducir y sincronizar celo y ovulación en el ganado.

Beneficios de esta técnica:

Son conocidos los beneficios en el empleo de la Inseminación Artificial, en cuanto a mejora genética, al conocimiento de la paternidad y a la posibilidad de utilizar, en vaquillonas, toros que den terneros de bajo peso al nacer.

Además de éstos, la I.A.T.F suma otros beneficios, tales como:

- Evitar la detección de celo, lo cual constituía el principal factor de error y de bajos resultados.
- Reducir el tiempo de inseminación, encierres y gastos de honorarios.
- Acortar el período de anestro post-parto.
- Mejorar los resultados en vacas con cría al pie, categoría mayoritaria en el rodeo (75-80 %).
- Aumentar la proporción de vientres que se preñan temprano.
- Aumentar los kilos de terneros destetados.
- Mejora la atención de los partos ya que los mismos se concentran en un período más breve.
- Mejora implementación del destete precoz al lograrse lotes de terneros más homogéneos. (4)

Condición Corporal

La condición corporal es una herramienta que se utilizó en este trabajo para clasificar el rodeo de acuerdo a su estado nutricional y de reservas corporales, teniendo en cuenta la correlación que existe entre estos aspectos y el % de preñez.

La condición corporal es una evaluación subjetiva de la cantidad de energía almacenada en forma de grasa y músculo que una vaca posee en un momento determinado. Los cambios en la misma constituyen una guía más confiable y práctica que el peso corporal para establecer el estado nutricional de la vaca y planear las estrategias de manejo a seguir con el fin de minimizar los desórdenes reproductivos. (Pordomingo, 1994)

La condición corporal se determina mediante una apreciación visual, donde se observan las reservas corporales (grasa y músculo). Esta imagen se compara con un patrón preestablecido que tiene valores numéricos arbitrarios. La escala que utilizamos tiene un rango de valores del 1 al 9. El valor mínimo considerado es 1 y representa a una vaca extremadamente flaca y el 9 representa a un animal excesivamente gordo. (5)

Podemos mencionar los puntos de observación que se aplican:

- ✓ Apófisis espinosas de las vértebras.
- ✓ Apófisis transversa de las vértebras.
- ✓ Tuberosidad ilíaca.
- ✓ Tuberosidad sacra.

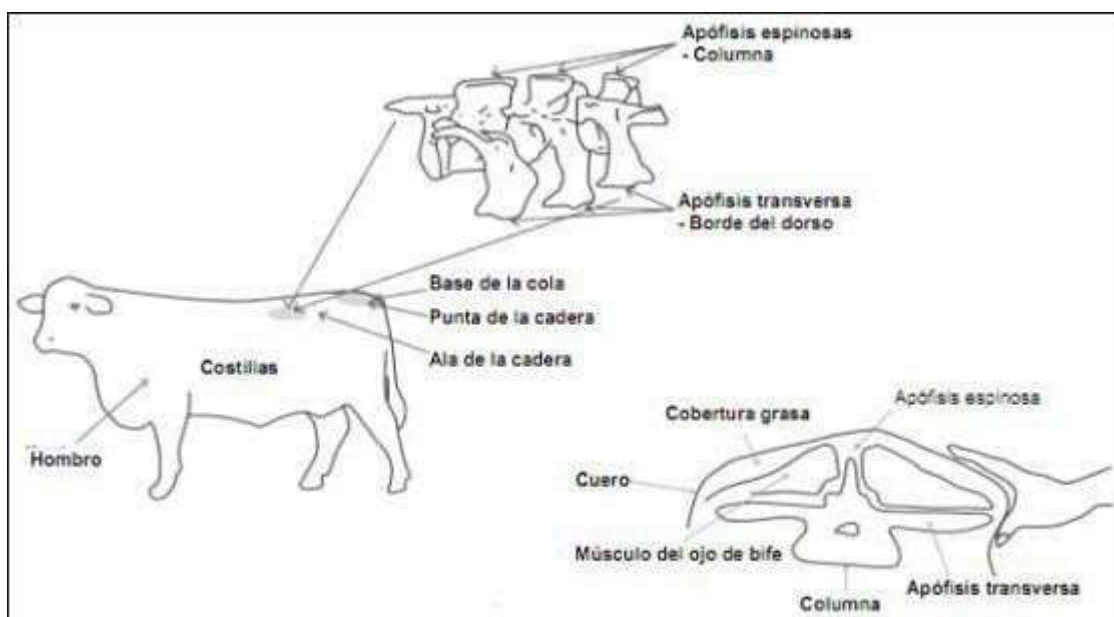


Figura 1. Áreas anatómicas utilizadas para la evaluación de la condición corporal en vacas de carne. Adaptado de Frasinelli et al., 2004 (17).

Cronometría dentaria en Bovinos

Los bovinos son animales heterodontos, es decir, que tienen dientes de diferentes formas, y a su vez del tipo incompletos, ya que carecen de caninos por ser herbívoros; presentando solamente incisivos y molares. Por otra parte, los bovinos pertenecen también al tipo difiodontos, porque tienen una dentadura de leche y otra de adulto. Los incisivos y los premolares son difiodontos, mientras que los molares corresponden a los monofiodontos, es decir, que salen una sola vez.

En su dentición de leche, los bovinos presentan en total 20 dientes (8 incisivos y 12 premolares). Los dientes de leche son sustituidos paulatinamente por los de adulto o definitivos, que suman 32 (8 incisivos, 12 premolares y 12 molares). (6)

Objetivos de la Pasantía

- **Generales:**

- Seguir el protocolo de inseminación establecido.
- Realizar un plan de trabajo para el desarrollo de actividades vinculadas al protocolo de inseminación artificial.

- **Específicos:**

- Determinar el porcentaje de preñez.

Lugar de realización del trabajo

El trabajo fue realizado en el Establecimiento Don Adolfo, ubicado 28 km al oeste de la localidad de Basail (27° 52' 0" S, 59° 18' 0" W), Departamento San Fernando, Provincia del Chaco.

Descripción del Establecimiento

EL 31, se ubica en Ruta Provincial 49, km 30. Departamento Tapenaga, Chaco. Cuenta con 1800 hectáreas, dividido en 12 potreros, de superficies variables, entre 150 y 300 hectáreas. Cuenta con luz eléctrica, balanza corrales, baño etc. para las tareas que allí se realizan. El agua es abastecida por represas construidas para tal fin y Rio Tapenaga, el cual cruza el campo. En este campo se realiza la actividad de cría.

Se muestran abajo dos fotos del mencionado establecimiento agropecuario



FIG. 2



FIG. 3

Fig. (2) Vegetación predominante Panicum prionitis

Fig. (3) Montes de Acacia caven y Geoffroea decorticans

Descripción de las tareas desarrolladas

Para realizar el seguimiento del protocolo de inseminación se contó con un rodeo de 310 vacas de Tipo Brangus, que se encontraban a campo natural dentro del establecimiento.

A las 250 de los vientres que entraron a inseminación se le aplicó una vacuna del tipo reproductiva que se utiliza para prevenir síndromes reproductivos como abortos, infertilidad, etc.

Protocolo de inseminación a tiempo fijo:

Hormonas utilizadas:

Progesterona: Regresión del FD, recambio de la onda folicular. Al retirar DIB (dispositivo intravaginal bovino) aumenta LH y estrógeno.

Benzoato de estradiol: Potencia el efecto del anterior. Prepara sistema reproductivo. Luteolisis.

Prostaglandina: Agente luteolítico

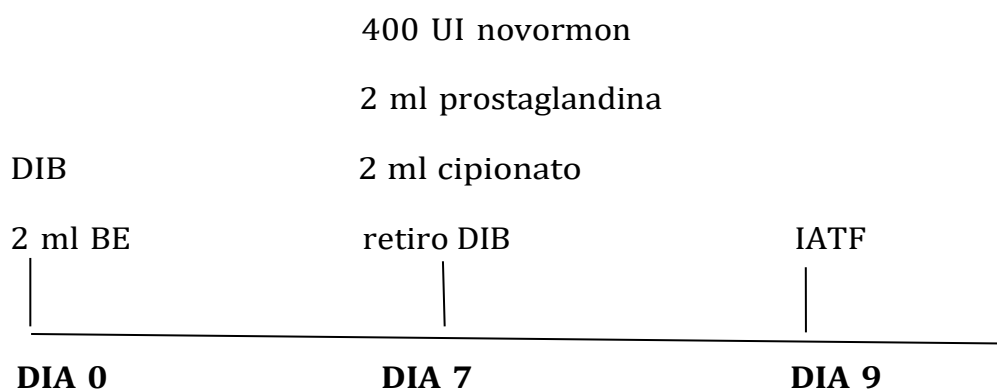
Cipionato de estradiol: Maduración folicular, luteolisis, manifestación del estro, ovulación.

Novormon: actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación

Día 0: Colocación del DIB (dispositivo intravaginal), este dispositivo contiene progesterona. Al mismo tiempo se le inyecta 2ml de Benzoato de Estradiol.

Día 7: Retiro del DIB; se aplica 2 ml Prostaglandina, 2 ml Cipionato de Estradiol, 400 unidades internacionales de Novormon.

Día 9: IATF (inseminación artificial a tiempo fijo).



Protocolo de inseminación:

Se llevó adelante dentro del establecimiento el protocolo de inseminación previamente seleccionado por el Med. Vet. Matias Rouvier.

El progenitor que se utilizó para inseminar es un toro propio del establecimiento, llamado "Platón", que actualmente se encuentra en el CIAVT, una empresa cooperativa situada en Venado Tuerto, Pcia. de Santa Fe, que se dedica al cuidado y extracción de semen del mismo.



Platón • 10147 • Gall 47 Manuel Rancho TE

► HBA: D133156 ► Criador: Gallo Raúl Francisco ► Propietario: DON ADOLFO SA de Carlos Adolfo Rouvier

brangus negro

CIAVT

YouTube Facebook

Platón • 10147 • Gall 47 Manuel Rancho TE

► HBA: D133156 ► Criador: Gallo Raúl Francisco ► Propietario: DON ADOLFO SA de Carlos Adolfo Rouvier

YouTube Facebook

Uno de los Brangus más comentados en Palermo 2014, por su conformación y pedigree.

En su pedigree reúne a CURANDERO por la mejor dadora de la Cabaña Rancho Grande, la famosa vaca Rancho 27 • Excelente musculatura, pelo muy fino, con una espectacular línea de lomo • Muy largo de cuadril, ancho de caderas y buen balance en su tren posterior • Su corrección estructural, su biotipo precoz, su masculinidad y fundamentalmente su estructura muscular, nos asegura blandura de engorde en sus crías • Tamaño moderado y facilidad de parto.



Fecha de Nacimiento:	25/05/11
Peso al Nacimiento:	33 Kg
Peso al Destete:	299 Kg
Peso 17 meses:	489 Kg
Peso Actual:	915 Kg
Circ. Escrotal Actual:	40 Cm
AQB:	112,6 Cm
GD:	11,2 Cm



Diferencia Esperada de Progenio. Fuente: EBRA 2014

	Peso al Nacer	Peso al Destete	Peso Final	Leche y Crecimiento	Circunferencia Escrotal
DEP	-0,11	14,12	23,64	8,15	-0,21
PREC	0,69	0,67	0,65		0,62
Percentil		5%	5%		

Clasificación del Rodeo:

Del total del rodeo, los que entraron a inseminación fueron clasificados previamente en base a su condición corporal y edad, todas las vacas que reciben el protocolo pertenecen a la Tipo Brangus.

También se descartaron previamente 10 bovinos que presentaban problemas de parición, maternidad, lactancia, fertilidad o patologías relacionadas con la reproducción.

Condición Corporal

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados y la escala previamente seleccionada se llevó a cabo la observación y posterior clasificación de las vacas, quedando definido el rodeo que ingresó a inseminación.

Los animales que se encontraban por debajo de la condición corporal 3, fueron descartados del rodeo (50), los animales que estaban por encima de esa condición (250) son aptos para recibir el protocolo.



FIG. 4



FIG. 5

Figura 4: Observación de la cronometría dentaria

Figura 5: Determinación de la condición corporal

Clasificación de acuerdo a la dentición

Para determinar la edad de los vientres que estarían aptos para ingresar a inseminación se necesitó de un cepo para inmovilizar a los

animales, y posteriormente realizar el boqueo. Los animales que tenían menos de medio diente quedaban descartados.

Protocolo de inseminación propiamente dicho:

Consiste en la manipulación del ciclo estral de la hembra logrando la sincronización de la ovulación y permitiendo la inseminación sistemática de los vientres aptos en un momento determinado.

Día 0

Se realizó la colocación de los dispositivos intravaginales que contienen Progesterona a los vientres previamente seleccionados, los mismos permanecen en los animales por un lapso de 7 días.

Además, al mismo momento de la aplicación de los dispositivos, las vacas recibieron una aplicación intramuscular inyectable de 2 ml de Benzoato de Estradiol

Acción de la progesterona: La progesterona liberada a partir de la colocación del dispositivo tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica, los niveles supraluteales ($>1\text{ng/mL}$) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (nitrógeno e inhibina) produce el aumento de FSH que va a ser responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. (7)

Efecto del Benzoato de estradiol: es un derivado sintético del 17beta Estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico desarrollada para optimizar los resultados reproductivos de los tratamientos con progestágenos en bovinos. Indicado en Anestro posparto. Celo silencioso. Sincronización de celo. El uso de Benzoato de Estradiol al momento de la aplicación del progestágeno (considerado este como día 0) provoca una nueva onda folicular. (8)

Día 7

Para continuar con el protocolo luego de 7 días de haber colocado los dispositivos, se los retira de los animales y se realiza la aplicación de 2ml de Prostaglandina, 1 ml de Cipionato de Estradiol y 400 unidades Internacionales de Novormon.

Acción del Novormon: Dada su acción dual FSH/LH la eCG, PMSG actúa estimulando en forma directa el desarrollo folicular y la ovulación en la mayoría de las especies domésticas. Los progestágenos (esponjas vaginales, implantes, dispositivos, etc.) utilizados en muchas especies en forma previa, inhiben la liberación de hormonas luteinizantes (LH) y foliculoestimulante (FSH) de la hipófisis, frenando la ovulación hasta el momento deseado. Cuando los progestágenos son retirados, la concentración de Progesterona en sangre cae rápidamente con lo cual el animal puede entrar en celo. La administración de eCG en ese momento potencia la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles. (9)

Acción del Cipionato: Complementar el uso de progestágenos en la sincronización de celos y ovulación en bovinos cíclicos o en anestro. (10)

Efecto de la Prostaglandina: En el sistema reproductivo las Prostaglandinas juegan un rol importante en la ovulación, luteólisis, transporte de gametas, motilidad uterina, expulsión de membranas fetales y transporte de espermatozoides en hembras y machos. (11)

Día 9:

La última etapa del protocolo seleccionado es la inseminación de los animales, que luego de dos días de haberles retirado el dispositivo y la aplicación de hormonas ya están en condiciones de ser inseminados.

La metodología utilizada fue mediante el uso de pajuelas con semen del reproductor previamente seleccionado por el Médico Veterinario.

Determinación de la Preñez:

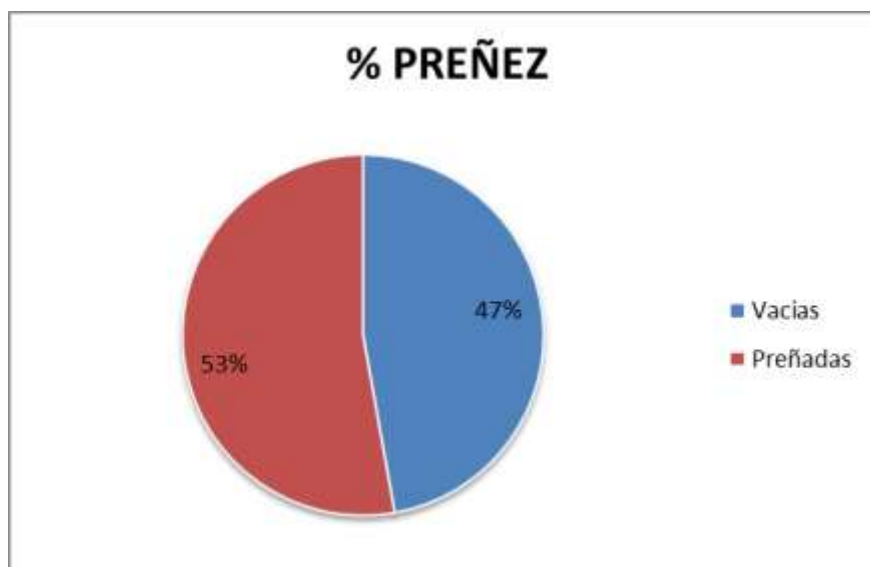
Luego de haber finalizado la inseminación, los vientres que recibieron el protocolo volvieron a su potrero correspondiente. En un lapso de 45 Días se volvió a juntar el rodeo para realizar la determinación de la preñez.

Para obtener el porcentaje de preñez se realizó la palpación del total del rodeo inseminado.

A partir de esta determinación se clasificaron los bovinos de acuerdo a su condición, quedando las preñadas por un lado, y las vacías por otro. Es fundamental luego del diagnóstico apartar los animales, ya que se logra un mejor manejo del rodeo. Un aspecto importante a tener en cuenta son los requerimientos nutricionales de las vacas preñadas y los cuidados que se deben tener al ser estas, las que mayores exigencias requieren.

$$\% \text{ Preñez} = \frac{\text{VIENTRES PREÑADOS}}{\text{VIENTRES INSEMINADOS}} \times 100$$

	Vientres
IATF	250
Vacías	118
Preñadas	132
% Preñez	52,8



Conclusiones

- Con el protocolo de inseminación seleccionado se obtuvo un porcentaje de preñez del 52,8%.
- Los resultados obtenidos fueron satisfactorios. Si bien es una técnica que tiene muchas ventajas, también es importante seguir cuidadosamente todos los pasos del protocolo para evitar posibles errores.
- Por otro lado, quedo el rodeo clasificado de manera que los animales descartados fueron destinados a otro potrero, teniendo en cuenta los requerimientos nutricionales de los mismos en comparación con los que ingresaron a inseminación.
- El establecimiento obtuvo un buen porcentaje de preñez teniendo en cuenta que los valores promedios de la IATF oscilan entre un 40-50%.
- El costo aproximado de la inseminación artificial a tiempo fijo fue de \$520 por animal, teniendo en cuenta esto, no resulta una técnica demasiado económica para un pequeño productor.

Comentarios

Actualmente, la economía de los productores requiere de prácticas de manejo eficaces para mejorar la rentabilidad de los establecimientos, para ello se debe tener un amplio conocimiento de las distintas tecnologías que se encuentran disponibles en el mercado, como ejemplo podemos citar la inseminación artificial, la transferencia embrionaria, el uso de DEP's, entre otros.

Utilizar este tipo de tecnologías nos brinda un aporte importante a la hora de la toma de decisiones para mejorar los parámetros reproductivos.

La inseminación artificial a tiempo fijo es entre otras, una herramienta que nos aporta beneficios en cuanto a mejoramiento genético del rodeo, teniendo en cuenta que se utilizan toros probados genéticamente, pero a la vez es una técnica que utilizada de forma aislada no nos brindaría buenos resultados, por lo tanto es fundamental considerar los demás factores que intervienen en este proceso, como ser la sanidad manejo, nutrición, genética de los vientres, respetar rigurosamente los tiempos del protocolo, estos son algunos de los aspectos a los que se debe prestar mucha atención al momento de llevar adelante esta técnica.

Referencias bibliográficas

- (1) Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo rural, Pesca y Alimentación. SAGARPA 2002. Inseminación artificial en ganado bovino.

<http://kaoru-15.blogspot.com/>
- (2) <http://veterinarios.mascotia.com/informes-tecnicos/historia-de-la-veterinaria/como-llego-y-cuando-la-inseminacion-artificial-al-pais.html>
- (3) Bó, G.A., Cutaia, L., Chesta, P., Balla, E., Piciato, D., Peres, L., Maraña, Baruselli, P.S. (2007). Inseminación Artificial a Tiempo Fijo, ¿Cómo tener los mejores resultados? Revista Brangus. 29, 84-90.
- (4) ANDRADA; J.S. (2015) Efecto del momento de aplicación del benzoato de estradiol como inductor de la ovulación en un protocolo de IATF sobre la tasa de preñez en vacas de carne. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA. FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS INSTITUTO DE REPRODUCCIÓN ANIMAL CÓRDOBA -IRAC-
- (5) Stahringer, R. C., 2003. Condición Corporal en el Manejo del Rodeo de Cría. EEA INTA Colonia Benítez, C.C. 114 (3500) Resistencia, Chaco, Argentina.
- (6) <http://inta.gob.ar/documentos/desarrollo-rural-en-parajes-de-la-2da-seccion-del-departamento-de-empedrado-corrientes>
- (7) http://www.syntexar.com/usr/archivos/67_Ficha%20Técnica%20DIB®.pdf
- (8) SOY DEL CAMPO VADEMECUM
http://www.soydelcampo.com/vademecum_veterinario/productos.php?id=5858
- (9) PROSPECTO DE VETERINARIA SYNTEXAR
http://www.syntexar.com/usr/archivos/71_Ficha%20Técnica%20N ovormon®%205000.pdf

(10) EMPRESA DE SANIDAD ANIMAL
[http://www.fatrovonfranken.com/Productos/Grandes-Animales Hormonales/Cipionato-De-Estradiol#sthash.fP6FN8oj.dpuf](http://www.fatrovonfranken.com/Productos/Grandes-Animales_Hormonales/Cipionato-De-Estradiol#sthash.fP6FN8oj.dpuf)

(11) PROSPECTO DE VETERINARIA SYNTEXAR
[http://www.syntexar.com/usr/archivos/70 Ficha%20Técnica%20Clase%20DL®.pdf](http://www.syntexar.com/usr/archivos/70_Ficha%20T%eacute;cnica%20Clase%20DL®.pdf)

Agradecimientos

En primer lugar, a mi familia por el esfuerzo realizado y el constante apoyo que me brindaron durante los años de carrera universitaria.

En segundo lugar, a la firma Don Adolfo S.A por brindarme la posibilidad de adquirir conocimientos y experiencias dentro del establecimiento durante el tiempo transcurrido. Especialmente al Med. Vet. (Ms. Sc.) Matías Rouvier por el tiempo dedicado durante las tareas realizadas y por el acompañamiento durante mi trabajo final de graduación.

Por ultimo agradecer a la Facultad de Ciencias Agrarias y a todo su equipo docente no solo por la formación profesional, sino también por la formación humana.

¡MUCHAS GRACIAS!