

**INSEMINACION ARTIFICIAL A TERMINO FIJO SU
USO RACIONAL Y EFICIENTE EN LA
REPRODUCCION BOVINA.**

**HECTOR MANUEL BARRANTES
CÓDIGO: 19335899**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO
AMBIENTE
ZOOTECNIA
2008**

**INSEMINACION ARTIFICIAL A TERMINO FIJO SU USO RACIONAL Y
EFICIENTE EN LA REPRODUCCION BOVINA.**

**HECTOR MANUEL BARRANTES
CÓDIGO: 19335899**

MONOGRAFIA PARA OPTAR POR EL TITULO DE ZOOTECNISTA

**DIRECTOR DE TESIS
DR. ELMER ANTONIO RIVERA VALENZUELA.
Médico Veterinario Especialista**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRICOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO**

**AMBIENTE
ZOOTECNIA**

2008

Nota de aceptación:

—

Firma del Director

—

Firma del jurado

—

Firma del jurado

Zipaquira, Abril de 2008

DEDICACIÓN

Este logro se lo dedico a DIOS y el DIVINO NIÑO por sus bendiciones e iluminacion para realizar el sueño de mi vida de ser profesional. A mi madre por darme la vida, su amor y cariño, para ser una persona util a la sociedad. A Martha mi esposa por su amor, apoyo, dedicación y comprensión para lograr esta meta. A Ximena mi hija que ha sido la luz de felicidad que Dios me dio. A ELMER por su compañerismo leal. Al ICA entidad de mi corazón.

HÉCTOR MANUEL BARRANTES

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a DIOS por darme esta oportunidad en la vida, a aquellas personas que me ayudaron a crecer como profesional en esta etapa de mi vida, a mis docentes y compañeros, a mi asesor y director de tesis ELMER RIVERA. V. gracias a ellos por su apoyo y empeño para salir con éxito en este proceso de formación y todas aquellas personas que me han colaboraron especialmente a mi familia. A la señora TRINA que en paz descance quien siempre recibí su apoyo y cariño.

HÉCTOR MANUEL BARRANTES

CONTENIDO

	pág.
Introducción.	20
Planteamiento del problema.	23
Justificacion.	24
Objetivo General.	25
Objetivos Especificos.	25
Metodologia.	26
Impacto Esperado.	26
Inseminacion Artificial a Terminio Fijo su uso Racional y Eficiente en la Reproducción Bovina.	34
1. Evaluación de la hembra bovina para la inseminación artificial a tiempo fijo.	34
1.1. El aparato genital femenino (anatomía.	34
1.1.1. Vulva.	35
1.1.2. Vagina.	35
1.1.3. Cervix.	36
1.1.4. Útero.	36
1.1.5. Oviductos.	37
1.1.6. Ovarios.	37
1.1.7. Anormalidades Anatómicas.	37
1.2. Valoración física de la hembra.	38

1.2.1. Examen general.	38
1.2.2. Examen del aparato reproductivo.	39
1.2.2.1. Glándula mamaria.	39
1.2.2.2. Inspección externa.	39
1.2.2.3. Inspección de la vulva.	39
1.2.2.4. Inspección de la vagina y el cerviz.	39
1.3. Inspección interna del tracto reproductivo.	39
1.3.1. Palpación del tracto reproductivo bovino.	39
1.3.1.1 El cérvix. Lugar de Referencia para la Palpación.	40
1.3.1.2. Palpación del Útero.	40
1.3.1.3. Cuerpo Lúteo (CL).	41
1.3.1.4. Folículos.	41
1.3.1.5. Quistes Ováricos.	41
1.4. Valoración de la condición corporal.	41
1.4.1. Valoración fenotípica.	44
1.4.1.1. Animal tipo Leche.	44
1.4.1.2. Animal tipo carne.	44
1.4.1.3. Animal de doble propósito.	44
1.5. Fisiología reproductiva de la hembra.	45
1.5.1. El celo bovino.	46
1.5.2. Características del comportamiento.	47
1.5.2.1. Manifestaciones externas o corporales.	47
1.5.2.2. Signos Físicos.	48

1.5.2.3.	Manifestación a nivel de mucosa.	48
1.5.2.4.	Manifestación ovárica.	49
1.5.2.5.	Factores que afecta la expresión del celo.	49
1.6.	El momento de la IA.	49
1.6.1.	Utilización de dispositivos que ayudan en la detección del celo.	50
1.6.1.1	Formas no automáticas de detectar el estro.	51
1.6.1.2	Filmacion continúa del hato	51
1.6.1.3	Métodos para destetar el momento de la inseminación	51
1.7	Ciclo estral	52
1.7.1.1	Monoestricas.	54
1.7.1.2.	Poliestricas estacionales.	54
1.7.1.3	Poliestricas continuas.	54
1.7.2.	Duración del ciclo estral en el ganado vacuno.	54
1.7.3.	Fases y manifestaciones cíclicas del ciclo estral.	55
1.7.4.	Fases del ciclo estral.	55
1.7.5.	Duración de las fases del ciclo estral.	56
1.7.5.1.	Estro, Celo, Calor.	56
1.7.6.	Posetro, mataestro.	57
1.7.7.	Diestro.	59
1.7.8.	Anestro.	59
2.	Hormonas.	59
2.1.1.	Definición.	59

2.1.2. Clasificación química de las hormonas.	60
2.2.2.1 Hormonas Polipeptídicas.	60
2.2.2.2. Hormonas Esteroides.	60
2.2.2.3. Prostaglandinas.	60
2.2.2.4. GnRH.	61
2.2.3. Estrógenos.	61
2.2.4. Progesterona.	62
2.2.5. Regulación endocrina del ciclo estrual.	62
2.2.6. Fase folicular o estro génica.	63
2.2.6.1. Folículos Antrales.	63
2.2.6.2. Formación del Cuerpo Lúteo.	64
2.2.6.3. Dinámica folicular ovárica.	64
2.2.6.4. Secreción pulsátil de LH y FSH.	65
2.2.6.5. Luteólisis.	66
2.3. Folículo génesis, maduración del ovulo y ovulación.	66
2.3.1. Folículo génesis.	67
2.3.2. Crecimiento folicular.	67
2.3.3. Composición bioquímica de líquido folicular.	68
2.4. Captación y selección de folículos ováricos.	68
2.5. Ovulación.	71
2.5.1. Atresia folicular.	77
2.6. Presentación del estro y su sincronía con el momento de ovulación.	77

3.	Protocolos y hormonas utilizadas en la sincronización para inseminación a tiempo fijo.	86
3.1.	Utilización de las prostaglandinas en la producción bovina.	86
3.2.	Manipulación del desarrollo folicular.	89
3.2.1.	Ablación folicular.	89
3.2.2.	Gnrh.	89
4.	Protocolos en IATF.	90
4.1.	Protocolo ovsynch y semejantes.	90
4.2.	Control del desarrollo folicular utilizando progestágenos y estrógenos.	93
4.2.1.	Progesterona y estradiol.	93
4.2.1.1.	Benzoato de Estradiol (EB).	94
4.2.1.2.	Valerato de Estradiol (EV).	95
4.3.	Nuevos tratamientos de sincronización de celos.	95
4.3.1.	Sincronización de celos con GnRH y PGF.	95
4.3.2.	Sincronización de celos en bovinos utilizando progestágenos	96
4.3.2.1.	Acetato de melengestrol (mga).	97
4.3.2.2.	Norgestomet.	97
4.3.2.3.	Combinación de Norgestomet con PGF.	98
4.3.2.4.	Combinación de Norgestomet + EV con GnRH.	98
4.3.2.5.	Combinación de Norgestomet + EV con EB.	98
4.3.2.6.	Combinación de Norgestomet + EV con eCG (PMSG).	99
4.3.2.7.	Progesterona.	99
4.4.	Progesterona /progestagenos asociados a trogenos.	99

4.4.1.	Protocolos de sincronización de celos con dispositivos intravaginales con progesterona, estradiol-17b y PGF.	102
4.4.2.	Utilización de eb para sincronizar la ovulación y la IA a tiempo fijo.	102
4.4.3.	Tratamientos utilizando cidr-b en combinación con GnRH.	103
4.4.3.1	Vacas.	103
4.4.3.2.	Novillas.	103
4.4.4.	Tratamiento de vacas utilizando progesterona en combinación con eCG	103
4.4.5.	Asociación de la RTB con el protocolo GPE/eCG.	104
4.4.6.	Reutilización de los DIV-B.	106
5.	Resincronización de animales vacíos.	106
5.1.	Manejo.	106
5.2.	Economía.	107
6.	Resultados de los tratamientos de sincronización de la ovulación en IATF.	108
6.1.	Detección del celo el gran problema de la IA.	108
6.2.	Uso de prostaglandina F2 ^a .	110
6.3.	Inseminación artificial en tiempo fijo (IATF) sin detección del celo	110
6.4.	Comparación entre programas de IATF y de IA convencional	110
6.5.	Sincronización de la ovulación para IATF y su impacto en la eficiencia reproductiva.	112
6.6.	Uso del ecg en los protocolos de IATF.	114
6.7.	Uso de la desmama temporal asociado a los programas de IATF.	120
6.8.	Utilización de protocolos para IATF en novillas nelore (Bos indicus).	121

7.	Protocolos con dispositivos en la IATF.	131
7.1.	Protocolos con dispositivos con progesterona y estradiol.	131
7.2.	Tentativas para disminuir el numero de encierres necesarios para la IATF con dispositivos con p4 y estradiol en hatos de cría.	132
7.3.	Duración del tratamiento con dispositivos intravaginales con p4 y tasas de preñez.	135
7.4.	Tratamientos de sincronización en IATF para vacas con cría.	138
7.4.1.	Fisiología del anestro post-parto.	138
7.4.2.	Estrategias de manejo para disminuir el efecto de la succión.	139
7.4.2.1.	Destete Precoz.	139
7.5.	Tratamientos hormonales para mejorar el desempeño reproductivo de vacas con cría al pie.	140
7.6.	Tratamientos con dispositivos con P4 y eCG	141
7.7.	Destete Precoz e IATF.	142
7.8.	Destete Temporario e IATF.	146
7.9.	Destete con tablillas nasales (lata) e IATF.	148
7.10.	Impacto productivo de la IATF en diferentes sistemas de producción.	150
7.11.	Factores a tener en cuenta en la implementación de un programa de IATF.	157
7.1.1.1.	Estado fisiológico de los vientres.	158
7.1.1.2.	Instalaciones y personal.	158
7.1.1.3.	Sanidad.	159
7.11.4.	Calidad seminal.	159
8.	Efecto de los protocolos en la IATF.	160

8.1. Efecto de la administración de dos sales de estrógeno y del momento de su aplicación en la inseminación sistemática de vacas secas y novillas cruzas Cebú.	160
8.2. Efecto del uso de distintos esteres de estradiol como inductor de ovulación sobre la tasa de preñez en programas de inseminación artificial a tiempo fijo.	161
8.3. Sincronización de celos en novillas angus utilizando benzoato de estradiol al momento o 24 horas después del retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona (nuevo o usado).	162
8.4. Efecto de la dosis de benzoato de estradiol sobre los índices de preñez en novillas tratadas con dispositivos cidr-b	164
8.5. Efecto de la dosis de benzoato de estradiol en el momento de la inserción del cidr-b en un programa de resincronización de celos en novillas.	165
8.6. Efecto del benzoato de estradiol en la resincronización de vacas de cría secas sobre la preñez a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y sobre la preñez general (IATF + retorno)	166
8.7. Eficacia de la utilización de benzoato de estradiol aplicado a las 0 o 24 horas del retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona sobre la tasa de preñez en novillas para leche.	168
8.8. Eficiencia de la utilización de benzoato de estradiol a las 0 o 24 horas del retiro del dispositivo intravaginal con la progesterona para inducir la ovulación en vacas multíparas para carne.	169
8.9. Efecto del momento de la administración de benzoato o cipionato de estradiol para inducir la ovulación en novillas tratadas con dib e inseminadas a tiempo fijo.	170
8.10. Efecto del cipionato de estradiol administrado al momento de retirar un dispositivo intravaginal con progesterona o 24 horas después sobre el porcentaje de preñez a la IATF.	172
8.11. Efecto de la utilización de cipionato de estradiol como inductor de ovulación aplicado al momento del retiro de un dispositivo con p4 o 24 horas más tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría.	173

8.12.	Efecto del tratamiento por 8 o 9 días con crestar nuevo y usado sobre el porcentaje de preñez a la IATF en novillas brangus.	174
8.13.	Porcentaje de preñez en vacas lecheras tratadas con distintos protocolos de sincronización de la ovulación utilizando dispositivos con progesterona.	175
8.14.	Efecto del pos parto sobre el porcentaje de preñez a la IATF e inseminación de los retornos en vacas con cría sincronizadas con un dispositivo intravaginal con progesterona.	177
8.15.	Eficacia de la utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona monouso sobre la tasa de preñez en novillas para carne de 15 meses.	178
8.16.	Concentraciones plasmáticas de progesterona en vacas ovariectomizadas tratadas con dispositivos intravaginales con 0,5 y 1,0 g de progesterona y previamente utilizados.	179
8.17.	Concentraciones plasmáticas de progesterona en vacas ovariectomizadas tratadas con dispositivos intravaginales formulados con diferentes dosis de p4.	180
8.18.	Uso de dos dispositivos intravaginales con progesterona para controlar el ciclo estral en novillas sin cuerpo luteo al momento de colocar el dispositivo.	181
8.19.	Efecto del uso de dib® (0,5 g o 1 g de progesterona) sobre el momento de inicio de onda y ovulación en vacas y novillas tratadas con benzoato de estradiol.	182
8.20.	Efecto de la utilización de dib con 0,5 o 1 g de progesterona sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría al pie.	184
8.21.	Tasas de preñez en novillas y vacas sincronizadas con dib y benzoato de estradiol en el momento de retiro del dispositivo o 24 horas más tarde.	185
8.22.	Tasas de preñez en vacas y novillas tratadas por nueve días con DIB nuevos o usados e inseminadas a tiempo fijo.	186
8.23.	Efecto del tratamiento con dib de segundo o tercer uso en protocolos de resincronización de la ovulación e inseminación artificial a tiempo fijo.	187

8.24. Efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales cidr-B nuevos o de segundo uso en programas de IATF en vacas con Cría al pie.	188
8.25. Efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales triu-B por B. 9 y 10 días en programas de IATF en novillas cruza Cebú.	189
8.26. Evaluación de dos modelos de chronogest-B en la IATF y resincronización de celos de vacas lecheras en lactancia.	191
8.27. Efecto del enlatado de los terneros sobre los porcentajes de preñez en vacas de cría tratadas con un dispositivo con progesterona.	192
8.28. Inicio de onda y ovulación en vacas con cría al pie tratada con distintos protocolos de sincronización de la ovulación utilizando dispositivos con progesterona.	193
8.29. Porcentaje de preñez en vacas con cría al pie tratadas con distintos protocolos de sincronización de la ovulación utilizando dispositivos con progesterona.	195
8.30. Factores que afectan la respuesta reproductiva en vacas mestizas en anestro tratadas con un prostageno intravaginal o destete temporal por 120 horas.	196
8.31. Efecto de la aplicación de 400 ui de ecg y en latado sobre los porcentajes de preñez en vacas posparto tratadas con dib y benzoato de estradiol.	197
8.32. Efecto de la aplicación de ecg y destete temporario sobre la tasa de ovulación en vacas posparto tratadas con dib y benzoato de estradiol.	199
8.33. Efecto de la aplicación de ecg y destete temporario sobre los porcentajes de preñez en vacas posparto tratadas con dib y benzoato de estradiol.	200
8.34. Momento de la ovulación en vacas mestizas en anestro tratadas con un progestageno intravaginal mas ecg, efecto de predominio racial y numero de partos.	201

8.35. Porcentajes de retorno, distribución, y fertilidad del estro en vacas Cebú resincronizadas con diferentes tratamientos posterior a una IATF.	203
8.36. Porcentajes de retorno, distribución, y fertilidad del estro en vacas Cebú resincronizadas con diferentes tratamientos posterior a una IATF.	204
8.37. Comportamiento reproductivo en vacas lecheras sometidas aun programa de inseminación a tiempo fijo en cuatro establecimientos de Uruguay.	206
8.38. Respuesta a la IATF en vacas primíparas con distinto estatus ovárico.	207
8.39. Uso de IATF y destete precoz al inicio del servicio en hatos de cría.	208
8.40. Comparación de dos estrategias de sincronización de celos en un rodeo lechero.	209
9. Resultados de campo en Colombia.	211
9.1 El intervalo entre partos en ganaderías de cría donde se realiza inseminación artificial.	211
9.1.2. El intervalo entre partos en ganaderías de cría con monta natural.	211
9.1.3. Disminuir el anestro.	212
9.1.3.1. Aumenta la frecuencia y amplitud de pulsos de GnRH (especialmente LH).	213
9.1.3.2. Efecto del Norgestomet.	215
9.1.3.3. Efecto del Valerato de Estradiol.	215
9.1.3.4. Efecto del eCG (Folligon).	215
9.2. Resultados en programas de inducción y sincronización en Colombia método crestar.	215
9.3. Porque un programa de sincronización.	217

9.4.	Porque pasar de sincronización a resincronizacion.	218
9.4.1.	Efecto del norgestomet el día 0.	218
9.4.2.	Efecto del valerato de estradiol el día 0.	218
9.4.3.	Efecto del eCG (Folligon) el día 9.	219
9.4.4.	Efecto del Norgestomet el día 24 (día 13 por IA)	220
9.4.5.	Efecto del Benzoato de Estradiol (1 mg) el día 24 (día 13 pos IA).	220
9.5.	Resultados.	221
10.	Conclusiones.	223
	Bibliografía	226

LISTA DE TABLAS

	pag.
Tabla 1. Descripción Corporal	42
Tabla 2. Esquema de protocolos alternativos al Ovsynch	97
Tabla 3. Características del estro evaluadas por radio telemetría.	109
Tabla 4. Porcentaje de vacas que entraron en celo.	109
Tabla 5. Índices reproductivos de vacas de engorde lactantes.	112
Tabla 6. Eficiencia reproductiva de vacas Nelore.	114
Tabla 7. Tasa de preñez con inseminación artificial en tiempo fijo de vacas Nerole lactantes.	116
Tabla 8. Tasa de preñez con IATF de acuerdo a clasificación de la funcionalidad ovariana de vacas Nerole lactantes.	117
Tabla 9. Tasa de preñez de vacas Nerole lactantes tratadas con implante auricular.	117
Tabla 10. Dinámica folicular vacas Nerole.	118
Tabla 11. Efectos del uso de eCG en vacas Brangus lactantes.	119
Tabla 12. Tasa de preñez de vacas Nerole lactantes tratadas con implante auricular conteniendo progestageno.	120
Tabla 13. Día emergencia de la nueva onda de crecimiento folicular.	123
Tabla 14. Tasa de ovulación, momento de la ovulación después de retirar el dispositivo.	124
Tabla 15. Diámetro promedio del folículo dominante.	127
Tabla 16. Tasa de preñez respecto a la IATF.	128
Tabla 17. Tasa de preñez de acuerdo con el status ovariano.	129

Tabla 18. Dinámica folicular de Nerole pre-púberes tratadas con implante auricular.	130
Tabla 19. Efecto de la administración de PGF _{2α} .	130
Tabla 20. Efecto de la ciclicidad y de la administración de eCG.	130
Tabla 21. Efecto de la ciclicidad y de la administración de eCG.	131
Tabla 22. Efecto de la aplicación de EB al momento de retirado un dispositivo.	133
Tabla 23. Tasas de preñez en novillas IATF tratadas con dispositivos con p4 por 7 u 8 días.	136
Tabla 24. Tasas de preñez en novillas y vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales por 7, 8,9 días e IATF.	136
Tabla. 25. Porcentajes de preñez de novillas cruza Cebú en tratamientos de IATF con Triu- B nuevos, de segundo y tercer uso, durante 8,9 y 10 días.	137
Tabla. 26. Porcentaje de preñez a la IATF y luego de 30 días de inseminación en vacas con destete precoz (DP), con tratamiento de progesterona y EB (DIB) o con la combinación de ambas (DIB + DP).	145
Tabla 27. Efecto del destete temporario y el tratamiento con eCG.	147
Tabla 28. Porcentajes de preñez en vacas con cría.	148
Tabla 29. Porcentajes de preñez en vacas con crías tratadas con DIB.	149
Tabla 30. Utilización de la IATF en la estancia.	150
Tabla 31. Diferencia de peso al destete de terneros.	154
Tabla 32. Tasas de preñez a la IATF	155
Tabla. 33. Tasas de preñez en vacas y novillas IATF en la Estacia — Santa Dominga.	156
Tabla 34. Tasas de preñez en vacas y novillas IATF, año 2003.	156
Tabla 35. Tasas de preñez en vacas y novillas IATF, Año 2004.	157

Tabla 36. Efecto de la sal de estrógeno administrada y de la hora de su aplicación sobre el porcentaje de preñez.	161
Tabla 37. Porcentaje de preñez en vacas con cría al pie.	162
Tabla 38. Porcentaje de preñez en novillas sincronizadas con DIB.	163
Tabla 39. Porcentajes de preñez de novillas Brangus y Braford.	164
Tabla 40. Tasas de concepción y porcentajes de retornos	166
Tabla 41. Efecto del BE aplicado en la resincronizacion del retorno.	167
Tabla 42. Porcentajes de preñez en novillas Bonsmara x Cebú.	171
Tabla 43. Porcentaje de preñez en vacas con cría IATF.	172
Tabla 44. Efecto de la aplicación de 0,5 mg de ECP.	174
Tabla 45. Porcentajes de preñez en vacas lecheras IATF.	176
Tabla 46. Efecto del intervalo parto inicio del tratamiento (PIT).	178
Tabla 47. Porcentaje de preñez por tratamiento y por ciclicidad.	179
Tabla 48. Porcentaje de preñez en novillas inseminadas a tiempo fijo según dispositivo y toro utilizado*.	182
Tabla 49. Momento de la emergencia de la nueva onda folicular.	183
Tabla 50. Porcentaje de preñez en vacas IATF.	184
Tabla 51. Preñez en vacas y novillas Hereford IATF.	186
Tabla 52. Preñez en vacas y novillas Hereford sujetas a IATF.	188
Tabla 53. Porcentajes de preñez de vacas Brangus y Braford.	189
Tabla 54. Porcentajes de preñez en novillas cruza Cebú.	190
Tabla 55. Características foliculares y ovulación en vacas.	193
Tabla 56. Porcentajes de preñez en vacas con cría al pie IATF.	194

Tabla 57. Efecto del predominio racial, época de tratamiento	196
Tabla 58. Porcentajes de preñez en vacas con cría.	197
Tabla 59. Efecto del destete temporario y del tratamiento.	198
Tabla 60. Porcentajes de preñez en vacas con cría.	199
Tabla. 61. Determinación del momento de la ovulación en vacas.	201
Tabla 62. Porcentaje de preñez y retorno.	202
Tabla. 63. Porcentaje de retorno resincronizadas.	203
Tabla. 64. Tasa de concepción al servicio a tiempo fijo.	205
Tabla. 65. Respuesta a la IATF vacas primíparas.	206
Tabla. 66. Porcentaje de preñez obtenido con IATF.	208
Tabla. 67. Comparación de dos estrategias.	209
Tabla. 68. Respuesta a tratamiento norgestomet.	210
Tabla. 69. Tasas de preñez en programas de sincronización.	213
Tabla. 70. Resultados obtenidos en diferentes zonas de Colombia.	214
Tabla. 71. Resultados en programas de sincronización.	216
Tabla. 72. Tasas de preñez en programas de sincronización	217
Tabla. 73. Resultados en programas de resincronizacion.	217
Tabla. 74. Resultados en programas de resincronizacion	221
Tabla. 75. Resultados en programas de resincronizacion.	222

LISTAS DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Estructuras óseas de la pelvis.	35
Figura. 2. Esquema representativo ciclo estral bovino.	46
Figura 3. Manifestaciones Corporales.	48
Figura. 4. Ciclo Estral Bovino.	56
Figura. 6. Crecimiento folicular.	69
Figura. 7. Clasificación Folicular.	70
Figura. 8. Relaciones Endocrinas.	71
Figura. 9. Ciclo Estral de la vaca.	72
Figura. 10. Interaccion Hormonal.	73
Figura. 11. Onda Folicular.	76

LISTA DE GRAFICAS

	Pag.
Grafica 1 . El foliculo subordinado	65
Grafica 2. Concentraciones de prostagenos	81
Grafica 3. Caracterizacion de la dinamica folicular	84
Grafica. 4. Porcentaje de Ovulación Gestación.	85
Grafica 5-6-7-8. Tratamientos con prostaglandinas	87
Grafica 9. Protocolo Ovsynch	96
Grafica 10. Tratamiento con implantes	98
Grafica 11. Asociacion de progesterona y benzoato de estradiol	101
Grafica 12. Asociacion de la remocion temporal del ternero	106
Grafica 13. Porcentaje de vacas preñadas inseminadas después de la Observación del celo.	112
Grafica 14. Diagrama esquemático de monta	114
Grafica 15. Estimativo de la tasa de preñez acumulativa de vacas Nerole	116
Grafica 16. Tasa de concepcion em vacas Nerole lactantes	123
Grafica 17. Concentracion plasmatica de progesterona durante el tratamiento con dispositivo intravaginal.	126
Grafica 18. Concentracion plasmatica de progesterona durante el tratamiento con CIDR.	127
Grafica. 19. Porcentajes de preñez en función de la condición corporal.	144
Grafica 20. Porcentaje de preñez en función del porcentaje de ciclicidad del hato.	145
Grafica 21. Distribución de las particiones en la estancia.	153

Grafica 22. Método de Sincronización Crestar.

Grafico 23. Método de Resincronizacion Crestar

INTRODUCCION

La producción de ganado bovino es una de las empresas de mayor desarrollo y avance a nivel de nuestro país, por tal razón su crecimiento implica el mejoramiento de las condiciones de vida de los ganaderos y el aumento en la rentabilidad y eficiencia de las explotaciones ganaderas del medio.

Es importante anotar que las explotaciones ganaderas de nuestro medio involucran en sus procesos herramientas biotecnológicas con el fin de aumentar los beneficios en el proceso productivo, en este sentido vale la pena señalar que la inseminación artificial es una de las herramientas con mayor uso a nivel de las explotaciones ganaderas, la misma permite mejorar el rendimiento y potencial de la explotación.

Por las consideraciones que anteceden, se puede decir que las herramientas biotecnológicas como la inseminación artificial constituyen un medio de ayuda para mejorar las condiciones de producción de las explotaciones ganaderas, pero cuentan con deficiencias en cuanto a efectividad, las cuales se deben en gran parte al comportamiento reproductivo y sexual de los individuos, y por el factor humano involucrados en el proceso. Por tal razón, se deben buscar mecanismos que contribuyan a disminuir la incidencia de estos factores, de forma tal que permita el mejoramiento de la eficiencia del proceso reproductivo de las explotaciones ganaderas del país

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar el retorno económico de una explotación ganadera. Sin lugar a dudas la tasa de preñez y sobre todo su distribución, tienen un impacto muy importante sobre la ecuación económica de un establecimiento de cría. 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 periodo de gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas (158). 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 solo de un estro o dos para lograr la preñez siguiente y mantener el intervalo entre partos de 12 meses.

Un objetivo de 95% de vacas pariendo durante un periodo de 60 días es alto pero alcanzable. Para lograr estos resultados en el caso de un servicio natural, 65 a 75% de los vientres deberían preñarse en los primeros 21 días. Por lo tanto es necesario que el 95 a 100% de las vacas muestren signos de estro en los primeros 21 días de servicio y que tengan una tasa de concepción del 70 al 80%. Indudablemente lograr este objetivo ideal de

producción puede ser más o menos factible dependiendo de las condiciones de las diferentes explotaciones ganaderas y la región en que se encuentren. Obtener vacas que tengan cría más temprano también tiene ventajas económicas inmediatas. Las más importantes es que el ternero de esas vacas será de mayor edad al destete y por lo tanto será más pesado.

Debido a la facilidad de adaptación al ambiente tropical, predominan en muchos países del hemisferio sur el ganado Cebú (subespecie de *Bos taurus indicus*, Meirelles et al 1999), contrastando con el hemisferio norte donde predominan las razas europeas (*Bos taurus taurus*). En Brasil la raza Nelore es la predominante en ganado de engorde (ANUALPEC, 2004), criado principalmente en régimen extensivo. La inseminación artificial puede dar beneficios económicos a corto plazo para la gran mayoría de ganaderos. Sin embargo, la falta de personal entrenado y las deficiencias básicas en el manejo de las propiedades, han limitado una utilización más amplia. Uno de los principales factores que determinan el éxito del programa de inseminación artificial (IA) es la detección del celo, lo cual requiere tiempo y personal entrenado. En las hembras cebú, el corto periodo de celo dificulta la detección del mismo y perjudica la implantación de programas convencionales de IA (Pinheiro et al, 1998, Misuta, 2003).

A partir del crecimiento detallado de la dinámica folicular (Pierson & Ginther, 1998), se hizo posible el desarrollo de tratamientos hormonales capaces de regular el crecimiento folicular y el momento de la ovulación, viabilizando así la inseminación artificial con tiempo fijo (IATF, o sea, IA, con tiempo predeterminado, si la necesidad de observar el celo) en taurinos (Tatcher et al, 1993; Pursley et al, 1995) y en cebú (Barros et al, 1998, 2000, Fernández et al, 2001). De igual manera, se puede controlar farmacológicamente el desarrollo folicular y el momento de la ovulación para mejorar los tratamientos súper ovulatorios empleados en la transferencia de embriones (Barros & Nogueira 2001, Nogueira et al 2002).

El perfeccionamiento y la aplicación de la IATF podrán incrementar la utilización de la inseminación artificial y la transferencia de embriones y, por lo tanto contribuir al mejoramiento genético, la eficiencia reproductiva y la productividad del rebaño nacional.

La detección del celo lleva mucho tiempo y mano de obra, depende de las influencias ambientales (clima, terreno, etc.) y suele ser ineficiente e imprecisa. Por lo tanto el desempeño reproductivo suele ser malo al realizar inseminación artificial luego de la detección de celo. Por otra parte programas de tratamientos que aseguran concentraciones circulantes elevadas de progesterona sincronizan tanto la emergencia de una nueva onda de folículos ováricos como la ovulación y que utilizan IA (inseminación artificial) a tiempo

fijo (IATF) sin detección de celo pueden resultar en un desempeño reproductivo satisfactorio.

En la última década, la mejor comprensión de la fisiología del crecimiento folicular del ovario permitió el desarrollo de tratamientos hormonales capaces de controlar el momento de la ovulación y de esta manera posibilitó la utilización de la inseminación artificial con tiempo fijo (o sea, IA con tiempo predeterminado, sin la necesidad de observar el celo. En América del sur la disponibilidad de diversas hormonas esteroides o proteicas, permitieron el desarrollo de innumerables protocolos hormonales que visan la IATF. En esta pequeña revisión daremos énfasis a los tratamientos hormonales utilizados para obtener la IATF en bovinos de engorde especialmente en vacas en periodo anestro post parto.

El principal objetivo de la implementación de la inseminación Artificial (IA) EN establecimientos de cría es el de producir un progreso genético en el hato. Sin embargo según datos publicados recientemente (264), en la Argentina se insemina anualmente el 4.5% de los vientres de carne y dentro de este porcentaje el 80% de los mismos corresponden a novillas Dentro de las causas más importantes que dificultan el uso masivo de esta tecnología podemos citar los relacionados con el manejo y la ineficiencia en la detección de celos de los animales. Probablemente la alternativa más útil para aumentar significativamente el número de animales inseminados es la utilización de protocolos que permite realizar la IA sin la necesidad de detección de celos, llamada comúnmente inseminación artificial a Tiempo fijo (IATF). Por otro lado el desarrollo de alternativas de manejo para incluir en programas de IATF) vacas con cría al pie permite la inseminación de una mayor población de animales y no solo reducirla a las novillas.

El uso indiscriminado de hormonas, la mala información de los productos, el afán mercantilista de los laboratorios y la presión de los productores por mantener máximos resultados reproductivos han llevado día a día han llevado a un uso inadecuado de productos hormonales y programas de sincronización originando fracasos muy grandes a los ganaderos

El ciclo estral de todas las especies domesticas se compone de fases hormonales claramente definidas, la luteica y la folicular, cuya longitud varia según las especies. Sin embargo, en contraste con lo que sucede en el ciclo menstrual de los primates, la fase luteica es siempre considerablemente mas larga que la folicular al menos el doble, en vacas, ovejas, cerdas y yeguas. En términos prácticos, la sincronización del estro en un grupo de animales puede intentarse de dos modos. El primer método consiste en suprimir o inducir la regresión del cuerpo luteo, para que todos los animales del grupo entren en la fase folicular al mismo tiempo y mantengan más o menos esta sincronización durante el estro.

El segundo sistema consiste en la supresión del desarrollo folicular durante una fase luteica extendida artificialmente, de modo que al eliminar el bloqueo farmacológico después de un periodo de tratamiento, todos los animales entren en la fase folicular aproximadamente al mismo tiempo, esto tiene la ventaja de que queda muy poco tiempo para perder la sincronía por causa de los diferentes ritmos intrínsecos. En contraste con las manipulaciones de la fase luteica, hay que advertir que la fase folicular solo se puede acortar un día, o como máximo dos, en las vacas, cerdas y ovejas. Los intentos de prolongar una fase folicular activa inevitablemente desembocan en ovulación, atresia o anomalías foliculares, tales como quistes.

Teniendo en cuenta que generalmente se intenta sincronizar la reproducción de grandes conjuntos animales, es necesario suponer que en un momento dado, las hembras presentaran una variación muy grande, distribuidas al azar, respecto a la fase del ciclo estrico en que se encuentren. Por lo tanto, un tratamiento satisfactorio debe tratar de conseguir regular el ciclo de todos los animales, de manera que al cesar el tratamiento, una gran proporción de los animales, si no todos, experimenten el estro en el mismo día.

Suponiendo que al comenzar el tratamiento las etapas del ciclo están distribuidas al azar, la duración de un tratamiento que mantenga a todas las hembras en la fase luteica debe ser mayor que la duración de la fase luteica en la especie de que se trate. Por otra parte, si la intención del tratamiento es precipitar prematuramente la fase folicular, el tratamiento debe tener una frecuencia o naturaleza que le permita abarcar a animales que inicialmente están distribuidos en todas las fases del ciclo.

VENTAJAS.

La inducción y sincronización de celos, es una técnica de manejo que aporta una serie de ventajas, como son:

1. La puesta en reproducción de animales en anestro, con la consiguiente reducción del intervalo entre partos.
2. Disminución o supresión del tiempo destinado a la detección de celos.
3. Facilita el manejo de los rebaños, pudiendo trabajar con lotes homogéneos.
4. Posibilita la introducción de la inseminación artificial mejorando las condiciones de aplicación en los rebaños, tanto de carne como de leche. Esto supone una difusión del progreso genético más rápido.
5. Permite fijar la fecha de la inseminación y, con ello, de la fecha de parto.
6. Permite reducir el número de desplazamiento y de intervenciones sobre los animales, por parte del inseminador.

7. Supone un factor de apoyo a la introducción de otras técnicas de mejoras (nutricionales, sanitarias), sacando a la luz los factores responsables de los malos resultados de la explotación.
8. Facilita el empleo de la técnica de transplante de embriones.
9. Permite el destete, engorde y comercialización uniformes de grupos de animales.
10. Introduce estrictas medidas de seguridad para el control de enfermedades, especialmente en lo referente al uso de locales y edificios.
11. Permite alimentar a los animales en grupos uniformes, especialmente cuando es preciso cambiar la dieta según el estado de gestación.

El interés de este método reside, esencialmente, en el hecho de que pueden ser aplicado en todo tipo de animales, independientemente de que tengan o no actividad ovárica.

El mejoramiento genético en hatos bovinos, basado en la selección de individuos con mayor desarrollo ponderal, rendimiento de carcaza, producción lechera, capacidad de conversión alimenticia y precocidad posibilita el aumento de la productividad de carne y de leche. De esa manera, la multiplicación eficiente de los animales superiores proporciona mayor retorno económico para esta actividad. Sin embargo, la multiplicación y distribución de ese material genético solo es posible con un adecuado manejo para no comprometer la eficiencia reproductiva del rebaño.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso indiscriminado de hormonas, la mala información acerca de los productos, el afán mercantilista de los laboratorios, el pésimo manejo nutricional y técnico de los hatos y la presión de los ganaderos por obtener máximos resultados reproductivos han llevado día a día al uso inadecuado de productos hormonales así como de programas de I.A.T.F llevando a grandes fracasos en nuestras ganaderías.

JUSTIFICACION

Con esta consulta se pretende recopilar la mayor información tanto teórica como estadística y lograr estandarizar las diferentes técnicas de IATF para ser usadas en forma benéfica tanto para los animales como para el ganadero.

Con esto se pretende tener un documento de consulta para todas aquellas personas o empresarios del campo que tengan una visión futurista, de mejoramiento en la producción ganadera del país, adhiriendo a nuevas tecnologías de manejo y producción pecuaria. Buscando así mejores producciones con el uso racional y adecuado de IATF, con una alta calidad y producción de los hatos del país. En miras de tener una ganadería próspera, rentable, manejando los recursos naturales de forma racional, adecuada, conservando el medio ambiente.

OBJETIVO GENERAL

Ddemostrar las bondades y beneficios de los programas de IATF utilizados de forma correcta y eficiente en la reproducción bovina.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar la mayor recopilación bibliografica sobre IATF.
- Analizar los diferentes resultados obtenidos hasta el momento para determinar el por que de su fracaso o de su éxito.
- Recopilar los protocolos mas usados en IATF de acuerdo a cada una de las condiciones del ganadero y la que mejor se aplique a la situación.

METODOLOGIA

Se realizara una recopilación de bibliografía, la experiencia de ganaderos, médicos veterinarios, laboratorios, y demás actores que tengan que ver con los protocolos de IATF para luego sistematizarla en un documento y presentar dicha información mediante la sustentación y sociabilización de dicho trabajo con la comunidad académica y productiva.

IMPACTO ESPERADO

Con esta revisión se espera que los ganaderos, profesionales del área, y todas aquellas personas que tienen que ver con los manejos reproductivos del ganado, clarifiquen los conceptos y la forma racional del uso y la implementación de IATF para obtener éxito con dichos programas.

INSEMINACION ARTIFICIAL A TERMINO FIJO SU USO RACIONAL Y EFICIENTE EN LA REPRODUCCION BOVINA.

1. EVALUACION DE LA HEMBRA BOVINA PARA LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO

1.1. EL APARATO GENITAL FEMENINO (ANATOMÍA)

El éxito de la inseminación artificial en las vacas y novillas depende del conocimiento básico que usted tenga sobre el proceso reproductivo y sobre los órganos que intervienen en el mismo. No se espera que usted se convierta en un experto sobre anatomía y fisiología de la reproducción de un día a otro, ni tampoco es necesario que lo sea para llegar a obtener resultados satisfactorios en la inseminación. Su principal preocupación en cuanto a las vacas y novillas debe ser la localización, estructura y variaciones del cervix o cuello uterino.

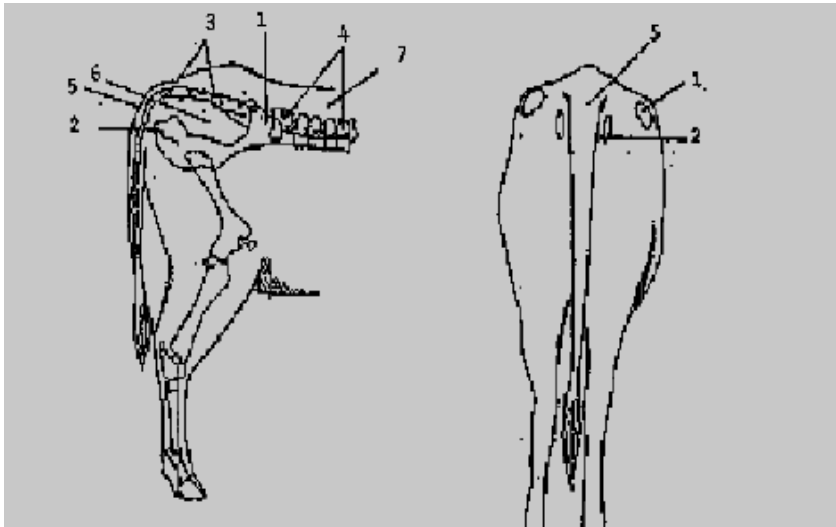
El estudio de la anatomía de la reproducción, o sea, las partes del cuerpo que componen el sistema reproductivo, es un importante primer paso para aprender a inseminar el ganado. Para obtener una buena idea del área en la cual se va a trabajar, observe el siguiente diagrama

La pelvis es un círculo óseo de gran tamaño, al cual se encuentran unidas las patas traseras. Donde se encuentran colocados los ísquiones y las puntas de la cadera, el piso y el borde de la pelvis es donde se encuentra ubicado el tracto reproductivo no gestante de la hembra.

Desde el exterior del animal, la única parte del aparato genital que usted podrá ver es la vulva. (Figura 1)

- 1.- Huesos coxales
- 2.- Huesos isquiáticos
- 3.- Vértebras coccígeas
- 4.- Vértebras lumbares
- 5.- Base de la cola

Figura 1. Estructuras óseas de la pelvis.



Estructuras óseas que conforman la pelvis (referenciado por Burgos.A.A., 2002).

1.1.1. Vulva. La vulva es la porción más posterior del tracto reproductivo y la única parte visible desde el exterior de la vaca. La vulva está compuesta por dos labios externos separados por una abertura vertical, está situada debajo de la cola e inmediatamente debajo del ano.

La vulva aumenta de tamaño y se torna rojiza en cercanías del estro (celo) en respuesta al estrógeno, la hormona responsable del estro.

1.1.2. Vagina. La prolongación de la apertura de la vulva que se proyecta hacia adentro se denomina vestíbulo y conecta la vulva con la vagina.

La vagina es un tubo colapsado, de normalmente unos 30 cm. de largo. Se apoya sobre el hueso pélvico que forma el borde inferior del canal pelviano. La vagina es el sitio donde se deposita el semen durante la inseminación natural (servicio). La vagina también sirve de pasadizo para el instrumento utilizado durante la inseminación artificial y para el ternero durante el nacimiento. Glándulas productoras de mucus bordean el epitelio de la vagina y secretan un mucus acuoso y claro que lubrica la vagina y la lava de cualquier material extraño (organismos infecciosos) que podrían causar irritación o infección.

Debido a los músculos circulares (esfínteres) que bordean la entrada de la vagina, el piso vaginal se inclina hacia arriba en los primeros 8 cm. Del conducto. Se requiere una técnica específica para evitar el encuentro de la abertura uretral con el inyector de inseminación artificial al pasar hacia la vagina.

1.1.3. Cervix. Según se avanza hacia delante en el aparato genital de la vaca, el órgano que sigue es el cervix o cuello uterino. El cervix, controla el acceso al útero, se constituye de capas musculares y tejido conectivo con pliegues en forma de anillo. Posee 10 a 13 cm. de largo y 2.5 a 5 cm. de diámetro y está perforado en el centro con una estrecha abertura. Los pliegues forman bordes prominentes que rodean el interior de la abertura.

Estos pliegues actúan parcialmente como "sacos ciegos" disminuyendo el avance de cualquier material invasivo extraño. El cervix es un túnel de control muy efectivo entre la vagina y el útero. Se encuentra ligeramente dilatado (abierto) durante el período de celo y muy dilatado durante el parto. Durante la gestación se encuentra contraído y completamente cerrado. El cervix secreta mucus que fluye hacia afuera con las secreciones vaginales. Los pliegues y las paredes gruesas del cervix pueden llegar a sentirse por palpación rectal.

Cuando usted toma el cuello uterino en su mano se parece al pescuezo de un pollo o de un pavo. Es firme al tacto, denso y normalmente cartilaginoso. Para practicar la inseminación artificial, esta es la parte de mayor importancia en el aparato genital de la vaca. La habilidad para manipular y controlar el cuello uterino es lo que llegará a determinar el éxito de la inseminación.

Afortunadamente, ninguna otra estructura dentro de la vaca se asemeja, en tamaño o consistencia, al cuello uterino cuando se palpa a través del recto. Cuando la vaca está en celo, el canal cervical aparece más abierto y lubricado con un moco claro.

Esta localizado en el borde de la pelvis, factor que varía según la vaca, y aún en la misma vaca. Generalmente puede encontrarse en la línea media en el borde anterior del piso de la cavidad pelviana, pero en las vacas viejas, el cuello uterino está generalmente bien colocado hacia adelante del borde de la pelvis.

1.1.4. Útero. Siguiendo el cuello uterino hacia delante encontrará que éste se une con el útero. El útero de una vaca vacía consiste de un cuerpo de menos de 5 cm. de largo, y de cuernos derecho e izquierdo que se doblan

como los cuernos de un carnero. Los cuernos son más grandes en diámetro en el cuerpo del útero y se vuelven más estrechos cerca del oviducto.

1.1.5. Oviductos. (Trompas de Falopio). Los oviductos son dos tubos contorneados de más de 20 cm. de largo y solo 0.6 cm. de diámetro que unen cada cuerno uterino con uno de los dos ovarios de la vaca. La unión entre el útero y el oviducto está, en general, fuertemente cerrada exceptuando cortos períodos de tiempo para permitir a los espermatozoides el movimiento hacia arriba dentro de los oviductos si la inseminación se ha producido, y permitir el descenso al útero del huevo fertilizado si se produjo la fertilización. En el otro extremo, el oviducto está se continúa como un embudo, estructura llamada infundíbulo. Esta estructura colecta el huevo que es expelido del ovario en el momento del estro.

Mientras que las cilias ayudan a transportar el huevo hacia abajo en el oviducto, los espermatozoides móviles se mueven hacia arriba para encontrarse con el óvulo en la porción superior del oviducto, lugar donde el material genético del espermatozoide y del óvulo se fusionan para formar una nueva célula llamada cigoto, este proceso es llamado fertilización. El nuevo cigoto se multiplica muy rápidamente, pero se mantiene en el oviducto por tres o cuatro días antes de descender dentro del útero. Este período de tiempo es necesario para que el útero se prepare para recibir al embrión en crecimiento.

1.1.6. Ovarios. En una vaca vacía, los ovarios son ovales (con forma de huevo), con aproximadamente 4-6 cm. de largo y 2-4 cm. de diámetro. A pesar de que los ovarios son relativamente pequeños, contienen miles de óvulos.

Estos óvulos fueron creados antes del nacimiento de la vaca, y sólo unos pocos se desarrollarán durante la vida reproductiva de la vaca. Dentro de las funciones del ovario están las de producir un óvulo maduro cada 21 días cuando la vaca tiene un ciclo estral normal; y forman otra estructura llamada cuerpo lúteo, que es responsable por la secreción de una hormona llamada progesterona, hormona dominante durante la fase luteal y responsable de mantener la gestación en caso que se de la fertilización.

1.1.7. Anormalidades Anatómicas. Las anomalías del tracto reproductivo son responsables del 10 o 20% de la infertilidad en las vacas. Pueden deberse a raros desórdenes genéticos (por ejemplo, cervix cerrado).

Mas frecuentemente, se deben a lesiones ocurridas durante el parto (por ejemplo, cuando la placenta retenida es removida usando una excesiva tracción manual, o cuando el tracto reproductivo es palpado de manera brusca).

También se pueden encontrar alteraciones en la conformación del cervix que imposibilita la inclusión de estos animales en programas de inseminación artificial. Estas alteraciones corresponden a alteraciones congénitas que se manifiestan con desviaciones de los anillos que conforman el cervix y adquiridas posteriormente a cervicitis y que se manifiestan con fibrosis que provocan obstrucciones de la luz y endurecimiento de los anillos.

Noventa por ciento de las novillas nacidas como gemelas de un macho son estériles (son llamadas free-martin), pero el macho es fértil. Esta condición resulta de la secreción por parte del macho de la hormona testosterona antes del nacimiento. La secreción de testosterona inhibe el crecimiento de los órganos reproductivos de la hembra gemela.

Como resultado, la vagina se encuentra frecuentemente cerrada en la novilla free-martín. Existe un simple ensayo para determinar si esta condición se encuentra presente. Un tubo estéril, al insertarse dentro de la vagina, se introduce una corta distancia, el mismo tubo en una novilla normal se introduce, por lo menos, 15 cm.

1.2. VALORACIÓN FÍSICA DE LA HEMBRA

1.2.1. EXAMEN GENERAL

Inicialmente se debe realizar una observación externa rápida, pero detallada, de los animales buscando detectar alteraciones de la salud de los animales.

En la evaluación física se determina el estado general, el animal no debe estar ni bajo ni alto de condición corporal (Ver capítulo de condición corporal). Se revisan los ojos, pelaje, postura y actitud del animal, animales muy temperamentales tienen bajas respuestas a la sincronización y posterior inseminación. Se evalúa el aparato locomotor ya que problemas de cojeras afectan el normal desempeño reproductivo de una hembra, las hembras deben tener aplomos correctos, sin defectos de patas y pezuñas por ser animales que ya están dentro de un proceso de selección para realizar mejoramiento genético.

Se debe contar con la información pertinente de cada animal para analizar el cuadro completo (registros, historia clínica, anamnesis). Se debe conocer La

edad, La fecha del último parto, La fecha del último estro y servicio, la fecha del destete, la producción láctea, enfermedades generales, Manejo y Nutrición.

1.2.2 EXAMEN DEL APARTO REPRODUCTIVO

1.2.2.1. Glándula mamaria. La inspección externa se debe iniciar por la glándula mamaria, evaluando tamaño, consistencia, simetría, temperatura, sensibilidad, secreción, aspectos que permiten determinar procesos inflamatorios.

1.2.2.2. Inspección externa. El siguiente paso es observar la grupa del animal buscando encontrar secreciones mucosas adheridas a los lados de la cola y en las tuberosidades isquiáticas.

1.2.2.3. Inspección de la vulva. Se analiza tamaño, turgencia y apertura de los labios mayores, los cuales se separan para evaluar el color y el estado de humedad. Se observa un color rosado pálido y una vulva más seca en hembras en diestro o gestantes mientras que la vulva se ve edematosa y de un color rosado intenso en pro-estro/estro, cerca al parto o en procesos inflamatorios. También se evalúa la presencia de lesiones vesiculares o pustulares así como laceraciones.

1.2.2.4. Inspección de la vagina y el cerviz. Este examen es una herramienta de gran valor diagnóstico. Se realiza con ayuda de un espejulo (vaginoscopia) y una fuente de luz, el cual debe desinfectarse antes de introducirse en la vagina de la hembra. La inspección de la vagina y cerviz permite diagnosticar malformaciones o inflamaciones así como la eliminación de material proveniente del útero. También es un indicativo del momento del ciclo, durante el proestro/estro, la mucosa vaginal es más eritematosa, el cervix se relaja progresivamente y se ve abundante secreción de un moco transparente a través del cervix, en el diestro la mucosa vaginal es pálida, el cervix está totalmente cerrado con un moco espeso de color amarillento.

1.3. INSPECCIÓN INTERNA DEL TRACTO REPRODUCTIVO

1.3.1. PALPACION DEL TRACTO REPRODUCTIVO BOVINO

La habilidad para evaluar en forma precisa y rápida las partes del tracto reproductivo bovino, es esencial en cualquier programa de manejo, ya sea en hatos de carne o de leche. Esta habilidad sólo puede ser adquirida con experiencia propia y a través de mucha práctica de palpación rectal. Es muy importante realizar una evaluación cuidadosa de cada observación y la toma de datos para asegurarse del progreso.

1.3.1.1. El cérvix. Lugar de Referencia para la Palpación. El cérvix, debido a sus características morfológicas distintivas y posición relativamente constante, es el lugar de inicio para localizar el tracto genital interno durante la palpación rectal. Se reconoce al cérvix por su estructura firme, cilíndrica, a veces nodular, y que se encuentra en la parte media del piso de la pelvis. Sin embargo, el cérvix puede estar craneal o justo al borde de la pelvis, en vacas viejas, aún cuando están vacías. En las vacas Brahman y cruza usualmente el cérvix es muy largo y puede llegar a tener un diámetro bastante grande después de varios partos. En las novillas de todas las razas, todo el tracto genital, incluyendo el cérvix puede estar desplazado lateralmente. A causa de esto, toda la cavidad pélvica debe ser revisada para localizar el cérvix. La localización, identificación y evaluación del cérvix debe ser el primer paso de la palpación del tracto reproductivo bovino.

1.3.1.2. Palpación del Útero. Para un buen examen del tracto reproductivo se debe realizar la retracción completa del tracto reproductivo. La siguiente estructura que encontramos cranealmente es el cuerpo del útero, el cual termina con la bifurcación y separación de ambos cuernos en la cual se encuentra el ligamento intercornual. Se busca entonces tocar cada cuerno para determinar entre ellos asimetría en su tamaño, consistencia, tono, contenido y fluctuación.

Se puede iniciar por localizar el borde anterior del ligamento ancho del útero. El ligamento ancho es tomado en este punto y luego es llevado hacia dorsal y luego hacia caudal. Los dedos son movidos hacia el medio y el cuerno uterino queda en la palma de la mano. Luego es llevado hacia caudal y los dedos se van moviendo hacia medial hasta poder tomar el ligamento intercornual ventral.

Esta técnica ubica los cuernos uterinos en la porción caudal de la pelvis y permite una fácil palpación de los cuernos uterinos y ovarios. También se puede iniciar por localizar el ligamento intercornual traccionándolo hacia caudal lo más posible completando la evaluación de la misma forma que la descripta para el método anterior.

Se debe tener cuidado de no ejercer demasiada fuerza sobre los ligamentos intercornuales, especialmente en vacas con útero muy pesado. El ligamento se puede llegar a lesionar por tracciones inadecuadas.

Localización de los ovarios e identificación de estructuras ováricas.

Comúnmente, los ovarios se pueden localizar levemente hacia craneal de la pelvis y levemente hacia craneal y lateral de la apertura interna del cérvix. Usualmente se localizan fácilmente en la parte anterior del ligamento ancho mediante las técnicas de retracción descriptas.

1.3.1.3. Cuerpo Lúteo (CL). El cuerpo lúteo mide entre 2 y 3 cm. de diámetro. La mayoría de los CL obtienen una —corona”, una extensión de tejido luteal que forma una prominencia que varía en forma y tamaño y que protruye sobre la superficie del cuerpo lúteo. Esta —corona”, también llamada —papila” representa el sitio de la ovulación. El cuerpo del CL usualmente está contenido dentro el ovario y llega a medir aproximadamente 3 cm. de diámetro cuando está maduro. Algunas personas confunden la papila con todo el CL. Los CL normales tienen una consistencia tipo hígado en toda su superficie. Normalmente se puede palpar una línea de demarcación entre el CL y el estroma ovárico y ocasionalmente todo el CL se encuentra dentro del ovario. Este CL no tiene corona y son extremadamente difíciles de detectar.

1.3.1.4. Folículos. Los folículos se sienten como estructuras globosas en la superficie ovárica. Los folículos son redondos y blandos, con superficie lisa. Incrementan su diámetro desde aproximadamente 1 cm. durante el diestro hasta aproximadamente 2.5 cm. en su máximo desarrollo. Los folículos tienden a parecer mayores cuando se desarrollan en el ovario en el cual el CL esta regresando. Los límites de los folículos no son fácilmente definibles pero se pueden detectar las fluctuaciones del líquido.

1.3.1.5. Quistes Ováricos. El diagnostico de los quistes ováricos se basa en encontrar una estructura blanda, fluctuante, redondeada, de aproximadamente 2,5 cm. o mas de diámetro, en uno o en los dos ovarios. Estos hallazgos deben ser relacionados con otras características del tracto genital y la historia del animal.

1.4. VALORACION DE LA CONDICIÓN CORPORAL

El concepto de condición corporal debe asimilarse como el nivel de reservas corporales de energía de las que el animal dispone para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción. Las áreas claves para la determinación del puntaje de estado corporal están bien delimitadas: inserción de la cola y sus alrededores y zona lumbar de las costillas cortas.

En esta última región se palpa con el dedo pulgar y de esta forma se puede apreciar el espesor de grasa subcutánea. Esto es así porque no hay ningún músculo entre la costilla y la piel, lo único que puede haber es tejido graso.

En animales en mal estado (flacos) se llega a tocar el hueso de la costilla corta, no así en animales con mejor estado debido al mayor espesor de grasa de cobertura. De esta forma, el puntaje que se adjudica es en función de la presión necesaria para alcanzar a tocar la costilla corta. De la misma forma, a nivel de la inserción de la cola, también se considera el grado en que la grasa puede ser palpable.

Estos parámetros se analizan todos, uno por uno y se asocian en conjunto para poder obtener una impresión y evaluación lo más objetiva posible. Se recomienda tomar los siguientes ángulos de observación:

- a). Vista cráneo lateral
- b). Latero- lateral
- c). Caudal- lateral
- d). Caudal o posterior
- e). Dorso ventral

En vacas lecheras, la escala de evaluación va de 1 a 5 para clasificar la condición corporal (Wildman et al., 1982) es la más usada. En ganado para carne, las vacas son clasificadas por condición corporal en una escala de 1 a 9, basándose en la graduación del engrasamiento subcutáneo, en la que con CC 1 está extremadamente flaca y con CC 9 extremadamente obesa. En ganado para carne (razas europeas), el cambio en 1 unidad de condición corporal en la escala de 1 a 9 corresponde a un cambio del peso corporal de 30 a 40 kg. Sin embargo, en vacas Holstein, el cambio en una unidad de CC en la escala de 1 a 5 representa 50 a 60 Kg. de cambio de peso corporal. Se recomienda que vacas lecheras ganen muy poca condición corporal durante el periodo seco y que su CC deba estar entre 3,25 y 3,75 al momento del parto. Los cambios de CC durante las primeras semanas posparto tienen mayor importancia que la propia CC al parto. Cambios en la CC reflejan cambios en BEN. Vacas que pierden más de 0,75 a 1 unidades de CC durante los primeros 30 a 40 días posparto tiene una actividad ovárica demorada y presentan un aumento en el intervalo parto-concepción.

Tabla 1. Descripción Corporal

CONDICION CORPORAL	DESCRIPCION
1	La estructura ósea de los hombros, costillas, lomo punta de caderas piernas son agudas y visibles el tacto. Poca evidencia de depósitos grasos y musculares.
2	Poca evidencia de depósitos de grasos pero ninguna de músculos en cuartos traseros. Las apófisis espinosas se sienten agudas el tacto y se ven fácilmente los espacios entre ellas.
3	Comienzo de cobertura grasa sobre el lomo, columna vertebral y sobre las costillas. La columna vertebral se sigue manteniendo visible. Las apófisis espinosas se pueden identificar individualmente por palpación y pueden seguir siendo visibles. Los espacios entre las apófisis son menos pronunciados.
4	Las costillas no se notan salvo la 12 y la 13 que son todavía notorias al ojo, particularmente en ganado con costillas bien separadas curvas. Las apófisis transversas solo se identifican por palpación (con una leve presión) y se sienten redondeadas en lugar de más bien agudas. La musculatura de los cuartos trasero esta llena pero sin forma todavía.
5	Las costillas 12 y 13 no son visibles al ojo a menos que el animal haya sido desbastado. Las apófisis transversas solo se pueden sentir con una firme presión. Estando rellenas, sin ser notorias al ojo. Los espacios entre las apófisis no son visibles y solo se distinguen con una firme presión. Las áreas a cada lado de la inserción de la cola están bastantes llenas pero no repletas de grasa.
6	Las costillas están completamente cubiertas, no visibles al ojo. Los cuartos traseros están llenos y conforman. Notoria esponjosidad de la cobertura de las costillas y en cada lado de la inserción de la cola. Se requiere una firme presión para sentir las apófisis transversas.
7	Las terminaciones de las apófisis espinosas solo se sienten con una firme presión. Los espacios entre las apófisis pueden apenas distinguiren. Hay abundante cobertura grasa en cada lado de la inserción de la cola con alguna evidencia de tejidos adiposos como parches.
8	Se toma al animal en una apariencia de bloque, pareja, con la estructura ósea no visible al ojo. La cobertura grasa espesa y esponjosa con muchos mas parches.
9	Estructura ósea no visible o fácilmente palpable. La inserción de la cola reboza de grasa. La movilidad animal podría estar impedida por una excesiva cantidad de grasa.

Descripción de las condiciones corporales correspondientes a cada puntaje. (Adaptado de Lowman et al., 1976)

1.4.1. VALORACION FENOTÍPICA

Las condiciones que reúnen los animales para mostrar actitud lechera o carnica pueden manifestarse por ciertas características externas y son denominadas fenotípicas y las características del código genético en cuanto a cantidad y calidad de producción son llamadas genotípicas.

1.4.1.1. Animal tipo Leche. Dentro de las primeras se tiene la armonía del animal en todas sus partes manifestando un buen balance hormonal, cuellos generalmente cortos, cuerpos anchos con buena capacidad abdominal con el objetivo de tener amplitud y capacidad en volumen de ingesta que es la materia prima de la producción láctea. Patas cortas, ubres bien desarrolladas uniformes con cuartos sanos y bien implantados, además descarnados sin depósitos de grasa. Cuñas lecheras que son líneas imaginarias que unen las diferentes partes del cuerpo en la parte anterior, posterior, dorsal y lateral formando figuras angulosas que corresponde a estas cuñas. Así como ancas niveladas. Existen ocasiones donde los animales sin mayor fenotipo lechero presentan buenas producciones lácteas o casos contrarios. Entre las razas lecheras tenemos la Holstein, Jersey, Ayrshire y Pardo suizo entre otras.

1.4.1.2. Animal tipo carne. Las características corresponden a animales largos de cuerpo, bien estructurados esqueléticamente, de pecho ancho, largo de lomos, profundo y ancho de buen perímetro torácico y abdominal con solidez muscular y ausencia de depósitos de grasa, con piel elástica, fina y suelta. Las hembras deben ser angulosas en a nivel de la cruz, con línea del corazón o área que va por detrás de los miembros anteriores manifiesta y femeninas así como grasa bien repartida. Podemos mencionar las razas de la línea Bos indicus que son todas las razas de animales que tuvieron su origen en la India y Pakistán caracterizados por esqueletos finos pero fuertes, pigmentación de la piel negra, piel laxa y suelta a nivel de la papada, ombligo, prepucio y periné que le permite al animal adaptarse a medios calurosos húmedos y con gran cantidad de ectoparásitos. La capa o pelaje es blanca con pelos cortos y base mas oscura ó rojiza, orejas largas colgantes que le sirve para repeler insectos, provistos de giba como reservorio de agua y grasa. Dentro de esta línea tenemos las razas cebuínas como el Brahman, Guzera y Gyr entre otras.

1.4.1.3. Animal de doble propósito. No es una raza pura como tal, sino que son mestizajes de grado muy ariables entre razas de aptitud lechera y razas de aptitud cárnica, generalmente tipo Cebú, aunque también se pueden mezclar con razas criollas y colombianas. Se crearon con el deseo

de obtener animales que produjeran la mayor cantidad de carne y que tuvieran gran capacidad para producir leche. La significativa participación, 51%, del doble propósito en la producción de leche en Colombia ha permitido el reconocimiento oficial del sistema. Variados sistemas de producción de leche se han venido experimentando y adaptando a cada una de las tres zonas ecológicamente diferentes que existen en Colombia.

1.5. FISIOLÓGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA

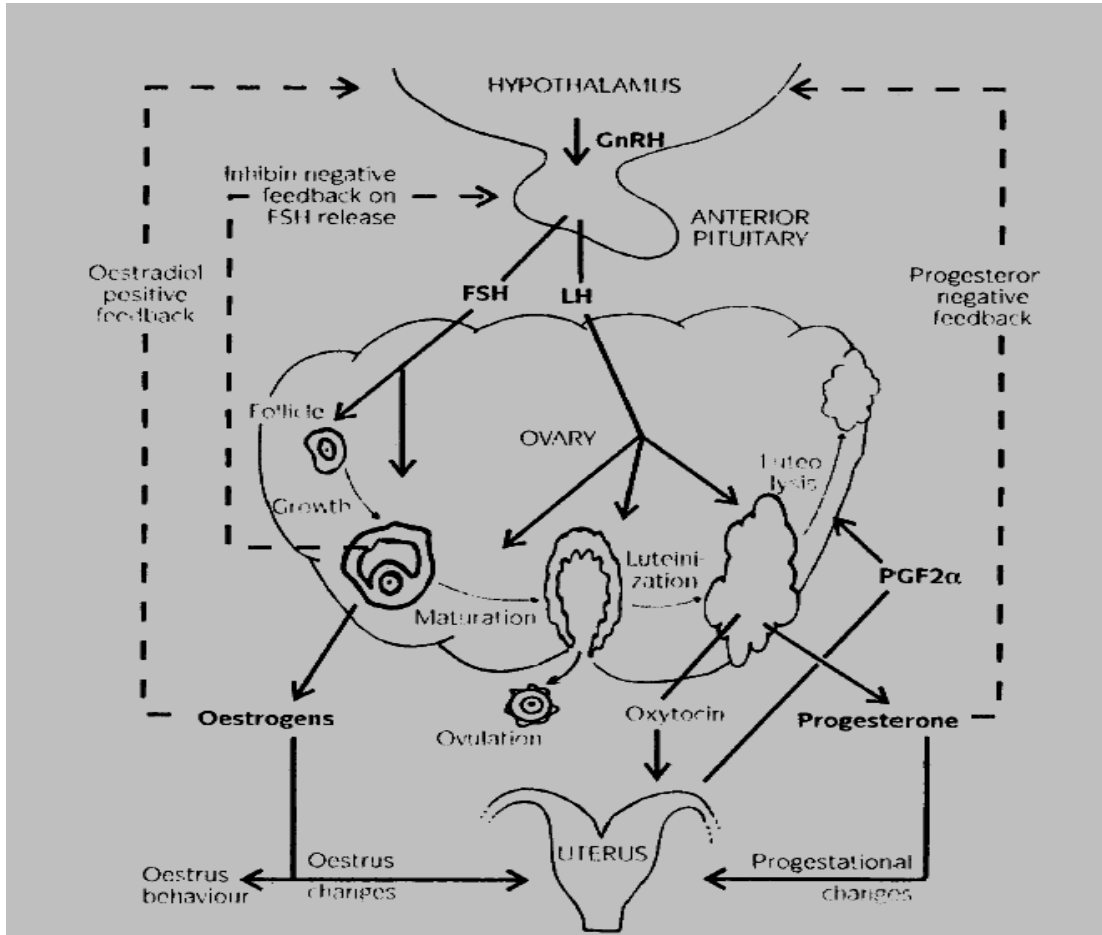
La vaca es un animal poliéstrico anual (cicla todo el año) y cada ciclo dura entre 17 y 23 días. El celo dura entre 6 y 18 h y la ovulación tiene lugar 24 a 30 horas después de comenzado el celo. El ciclo estral resulta de la coordinación fundamentalmente de 4 órganos (cerebro, hipófisis, ovarios y útero). La comunicación se realiza principalmente (aunque no exclusivamente) por hormonas. Las principales hormonas involucradas son la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), secretada por el hipotálamo; la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH) secretadas por la hipófisis; el estradiol, la inhibina y la progesterona, de origen ovárico; y la PGF2a, secretada por el útero.

Los órganos anteriores constituyen lo que se conoce comúnmente como eje hipotalámico-hipofisiario-gonadal-uterino. La actividad neural del SNC (hipotálamo) provoca pulsos de liberación de GnRH. Cada pulso de GnRH libera un pulso de LH/FSH (hipófisis) y a su vez cada pulso de LH produce un pulso de secreción de estradiol folicular. Estos pequeños pulsos de estradiol inducen una retroalimentación negativa al hipotálamo, especialmente ante la presencia de progesterona durante la fase luteal, inhibiendo la liberación de (Figura. 2). GnRH y por lo tanto, la liberación de LH/FSH, y regulando la secreción de estradiol.

Este mecanismo de retroalimentación negativa cambia substancialmente cuando las concentraciones de progesterona disminuyen durante la luteólisis.

En este momento, la retroalimentación negativa de progesterona sobre la LH se retira y se elevan las concentraciones de LH en plasma o suero como resultado del aumento de la frecuencia de los pulsos. El aumento en la frecuencia de los pulsos de LH estimula la producción de estradiol por parte del folículo dominante preovulatorio en desarrollo, el cual eventualmente alcanza un pico con niveles suficientes para accionar las descargas preovulatorias de LH y FSH a través de un mecanismo de retroalimentación positiva, actuando, probablemente, sobre el hipotálamo y la pituitaria (Figura 2).

Figura 2. Esquema representativo ciclo estral bovino.



Esquema representando los eventos principales del ciclo estral bovino. (Nelis, 1995).

1.5.1. EL CELO BOVINO

El periodo entre dos celos consecutivos se llama ciclo estral y puede ser dividido en dos etapas principales: folicular y luteal. La etapa folicular se inicia después de la luteólisis inducida por la prostaglandina F2a (PGF2a), con la consiguiente caída de los niveles sanguíneos de progesterona (< 1mg/ml) 12 y 36 horas después del inicio de la luteólisis, ya sea natural o inducida por PGF2a exógeno (Dielman et al, 1986). El incremento en la frecuencia de pulsaciones de la LH estimula el desarrollo del folículo dominante que segrega cantidades crecientes de estradiol induciendo el comportamiento estral o de celo (Mukasa- Mugerwa, 1989).

El celo se caracteriza por el deseo sexual cuando la hembra permite ser montada (Esslemont et al 1980). La simple observación diaria del comportamiento sexual de las vacas y novillas permite la identificación del celo.

La frecuencia (de 2 a 4 veces diaria) Y el tiempo (de 15 a 60 minutos) utilizado en esta observación permiten la precisión para detectar el celo. (Vaca et al 1985).

En las razas europeas (*Bos taurus taurus*) el celo dura de 16 a 18 horas y la ovulación ocurre en promedio entre 28 y 30 horas después del inicio del celo (Galina & Arthur, 1990), o sea, entre 10 y 12 horas después del final del celo (Hansel & Echternkamp, 1972). Por otro lado en ganado Cebú la receptividad sexual es apenas de 11 horas en promedio (Mukasa-Mugerwa, 1989, Galina & Arthur, 1990; Pinheiro et al 1998), lo cual puede variar de 1,3 a 20 horas (Mukasa-Mugerwa, 1989; Galina & Arthur, 1990). Pinheiro et al, (1998), utilizando la técnica de ultra-sonido, verificaron que el intervalo entre el inicio del celo y la ovulación era de $26,6 \pm 0,44$ horas y la duración del celo de aproximadamente 11 horas en vacas Nerole, con celo natural o inducido con tratamientos hormonales. Estos resultados fueron confirmados por Misuta (2003) utilizando el sistema Heat- Watch para detectar el celo, y el ultra sonido para observar la ovulación.

Las crecientes cantidades de estradiol segregadas por los folículos ováricos inducen al celo y a través de retroalimentación positiva en el hipotálamo/hipófisis, a un pico de LH, el cual induce a la ovulación y a la formación de cuerpo luteo (CL). La presencia del CL caracteriza la etapa lútea del ciclo estral. En esta etapa el CL produce progesterona en cantidades crecientes del 4º al 10º día del ciclo estral y la secreción se mantiene estable hasta que ocurra la lúteo lisis, entre el 15º y el 20º día.

1.5.2. CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO

1.5.2.1. Manifestaciones Externas o Corporales. Hace referencia al comportamiento del animal, dejándose o no montar de otra hembra o la determinación de otros signos corporales. La manifestación corporal externas en el animal cebuino no es muy manifiesta, caso contrario al *Bos taurus*.

La Pasividad de monta es el único indicador de que la vaca se encuentra en celo. Consiste en la inmovilidad de la hembra durante 5 a 7 segundos al ser montada por el toro u otra compañera del grupo.

Figura 3. Manifestaciones Corporales



- El grupo de animales interactúa conformando un grupo sexualmente activo.
- Las hembras en celo se encuentran inquietas, caminan con mayor frecuencia, mugen, y realizan frotamientos de cabeza y cuello entre ellas.
- Durante el periestro las hembras olfatean y lamen los genitales de sus compañeras.

1.5.2.2. Signos Físicos. Sin dudas que el principal signo físico de estro es la descarga de muco cervical, más evidente en las novillas que en las vacas.

Como consecuencia de la actividad de monta, los pelos de la zona de las ancas se encuentran revueltos o inclusive depilados.

La edematización vulvar es un signo provocado por los de estrógenos que causan un incremento de la irrigación de los genitales externos.

1.5.2.3. Manifestación a nivel de mucosa. Hace referencia a los cambios que sufren las mucosas del tracto reproductivo durante el ciclo estral, tanto a nivel macro y microscopio.

1.5.2.4. Manifestación ovárica. Hace referencia a los cambios que se produce a nivel de los ovarios durante el ciclo estral.

1.5.2.5. Factores que afecta la expresión del celo. Número de animales sexualmente activos en el grupo.

- Días pos-parto.
- Libertad para que los animales sexualmente activos interactúen.
- Ausencia de actividades que interfieran.
- Temperatura ambiente.
- Condiciones podales.
- Suelo resbaloso.

1.6. EL MOMENTO DE LA IA

Hay un límite de tiempo (aproximadamente 24 horas cada 3 semanas) para que la inseminación resulte en preñez. Los eventos biológicos que dictan el momento de la IA son la viabilidad y funcionalidad del esperma y el ovocito (aproximadamente 24-30 horas y 6-10 horas, respectivamente) y el tiempo requerido por el espermatozoide para ser transportado desde el sitio de inseminación hasta el lugar de fertilización (aproximadamente 4-8 horas). La ovulación ocurre alrededor de 27 horas después de iniciado el estro. En un estudio que utilizó los transmisores electrónicos para detectar la actividad de monta (17 fincas y 2661 inseminaciones), las tasas de concepción fueron mayores cuando las vacas fueron inseminadas entre las 5 y 16 horas de iniciado la actividad de monta. En forma similar, en otro estudio que utilizó podómetros y signos vitales de celo, el momento óptimo de IA fue estimado alrededor de 11,7 horas de iniciado el estro.

La utilización de la IA presenta innumerables ventajas como estandarización del hato, control de enfermedades sexualmente transmisibles, mejor organización de la hacienda, disminución del costo de reposición de los toros, etc. Sin embargo, la ventaja principal de esa técnica esta directamente vinculada al proceso de mejoramiento genético, tanto en *Bos indicus* como en *Bos taurus*, que posibilitan identificar con mucha precisión individuos superiores para la utilización a gran escala en programas de IA. Otra ventaja de la IA es la mejoría derivada del cruce de razas (Perotto et al., 1996; Cubbas et al., 1996) que, en Brasil, generalmente consiste en la utilización del semen de toros europeos probados en vacas Cebú de rebaño comercial. La IA es una de las pocas herramientas disponibles para que el ganadero de países tropicales pueda obtener, con éxito, las ganancias del cruce entre *Bos taurus* y *Bos indicus*. Sin embargo, existen fallas en la detección de celo,

anestro post parto y pubertad tardía son los principales factores que limitan el empleo de esta biotecnología.

La detección de celos es el mayor factor individual que limita la optimización de la eficiencia reproductiva en rodeos bovinos que utilizan inseminación artificial (IA). Investigaciones indican que entre el 5 y el 30 % de las IA se realizan en vacas que no están en estro.

Los errores en la detección de celo constituyen un problema individual de cada rodeo y deben ser siempre considerados como causa de baja tasa de concepción. Debido a que además de las instalaciones y el buen manejo, el personal es el principal componente de la detección de celo, las fallas dadas en dicha tarea tienen dos orígenes:

- No observación de animales en celo. Este problema disminuye la eficiencia en la detección de celo.
- Error en la detección de los celos, es decir considerar en celo animales que no lo están; mayormente a consecuencia de conceptos equivocados sobre los signos de celo o por fallas en la identificación de los animales y/o registros.

Los animales se deben observarse durante períodos en los que no se distraen por otras actividades y cuando están en libertad de interactuar. No se debieran hacer observaciones durante o inmediatamente luego de la entrega de alimento o cuando están amontonadas en el corral previo al ordeño. Los mejores momentos para observar las vacas es temprano en la mañana, a media tarde, o al caer la tarde. Cada período de detección debiera ser de no menos de 30 minutos. El movimiento de las vacas a un lugar diferente para la detección promueve el aumento de actividad de monta y mejora la detección.

Adicionalmente a la observación se han desarrollado métodos auxiliares para la determinación del celo.

1.6.1. UTILIZACIÓN DE DISPOSITIVOS QUE AYUDAN EN LA DETECCIÓN DEL CELO.

Hay una variedad de ayudas para la detección de celos que pueden ser beneficiosas como complemento de un programa de detección visual pero que no deben ser considerados como sustitutos de la observación.

1.6.1.1. Formas No Automáticas de detectar el estro:

- Planilla de detección de celo: Este calendario de 21 días es útil en la predicción del día en que se espera se produzca el próximo estro si un celo previo ha sido detectado.

- Detectores de monta: Estos dispositivos incluyen los parches detectores adheribles a la grupa y la pintura de cola. En todos los casos, están diseñados para mostrar que las vacas han sido montadas, pero no es prueba absoluta de que el animal esté en celo y se pueden cometer errores si no se utilizan en conjunción con una buena observación e información sobre celos anteriores.

- Animales detectores con o sin administrículos marcadores: Tanto vacas, novillas como novillos pueden ser tratados con testosterona o con estrógenos, con el objeto de inducir en ellos el aumento de actividad de monta. Los animales tratados muestran una actividad sexual incrementada y "funcionan" en forma permanente como sexualmente activos. Otra alternativa es el toro "atajo" o "marcador" al que previamente se le ha realizado una operación para imposibilitar la cópula o la eyaculación en el tracto genital femenino.

1.6.1.2. Filmación continua del hato. En todos estos métodos no automáticos la eficiencia varía entre 56% y 94% generalmente superando a los grupos control en los que el celo se detectó mediante observación directa.

- Test de progesterona rápido en leche: La utilización del test rápido de progesterona en leche es útil en determinar la exactitud de detección de celo y para identificar también a las vacas "difíciles". La progesterona es baja en el día del estro, por lo que la colección de muestras de vacas identificadas en celo puede ser utilizada para su verificación.

1.6.1.3. Métodos automáticos y telemétricos para detectar el momento de inseminación. Actividad monitoreada por podómetros: El número de pasos por hora de las vacas en estro es alrededor de dos a cuatro veces mayor que las que están en diestro, ésta es la base biológica para la detección del MAI con podómetros adosados a uno de los miembros posteriores de la vaca.

- Elevación de la temperatura intravaginal y láctea: Algunos autores monitorearon picos de temperatura vaginal de 0,3-1,1 °C alrededor del estro y 12-21 h antes de la ovulación. Se detectó un aumento en la temperatura de la leche de 0,2-0,4 °C en el 35 al 74% de los períodos estrales.

- Sistema HeatWatch (HW_, detector de celo): Es un sistema electrónico que combina sensores-transmisores electrónicos de presión, un receptor que obtiene información de los transmisores individuales de cada vaca cuando los sensores se activan, y un buffer que almacena la información hasta que ésta es requerida. Una antena receptora se coloca en una parte alta del establecimiento permitiendo la recepción de señal de hasta 400 m. El sistema HW registra el momento del día y la duración en segundos de cada monta de la que el animal es objeto.

1.7. CICLO ESTRAL

En su vida reproductiva las hembras de las especies domesticas presentan ciclos estrales. Esto comprende una serie de eventos ováricos, endocrinos y conductales recurrentes que tienen la finalidad de que ocurra la ovulación, el apareamiento y la gestación. (67).

En los animales domésticos el apareamiento solo ocurre durante el estro, que coincide con la ovulación. (118).

Un ciclo estral inicia con el momento de receptibilidad sexual o estro y concluye con el siguiente estro. Si después de la copula se logra la fertilización, los ciclos estrales se ven interrumpidos por un anestro fisiológico. En algunas especies esta ciclicidad puede verse bloqueada por la época del año. Adicionalmente, eventos patológicos como infecciones reproductivas, persistencia de cuerpo luteo, malnutrición y estrés, pueden causar la inhibición de los ciclos estrales. (67)

El ciclo estral tiene por objeto preparar las condiciones favorables para la fecundación, anidación y el desarrollo del feto.

El ciclo estral o sexual, como un proceso biológico, representa un complejo de transformaciones de tipo morfológico, histológico y endocrinológico, no solamente en los órganos reproductivos sino también en otros órganos del animal. (153)

El fenómeno mas significativo durante el ciclo estral es el periodo del estro (celo, calores), el cual se repite con acepción durante la preñez, rítmica y cíclicamente, caracterizándose por el aumento de libido sexual (irritación sexual) periodo durante el cual la hembra esta dispuesta para la cópula.

Dentro de la rama del sistema y función reproductora, el periodo de celo es necesario considerarlo como el resultado de la actividad ovárica folicular,

durante la cual culmina también la preparación del ovulo para liberarse y fecundarse. (177).

La hembra bovina en su maduración sexual es un animal poliestrico de ovulación espontánea.

La actividad de la hembra bovina se manifiesta por periodos de celo (estro o calor) de escasa duración, en los que las hembras sienten la necesidad de ser cubierta por el macho.

El ciclo estral en los bovinos presenta dos etapas básicas como son:

- Etapa folicular, que involucra las fases de pro estro y estro.
- Etapa luteinica, que involucra las fases de pos estro (metestro) e ínter estro (diestro).

En la fase folicular (pro estro y estro) predomina el desarrollo de los folículos con su secreción de estrógenos (estronemia) mientras que en la fase luteinica (posestro e ínterestro) predomina el cuerpo hemorrágico (CH) y el cuerpo luteo (CL) con su secreción de progesterona (progesteronemia). La fase de posestro (metestro) es un periodo de transición entre el declinamiento de la etapa folicular y el ascenso de la etapa luteinica a través del CH.

El ciclo estral en una hembra vacía y normal se repite a través del año en forma cíclica (poliestrica), solamente es interrumpido, fuera de la gestación, en los siguientes casos:

Durante los primeros días del puerperio clínico.

- Cuando la madre se encuentra amamantando el neonato.
- Durante los meses de invierno en los países de estación tanto en el ganado de leche como de carne.

En forma general el ciclo estral se ve interrumpido en una hembra vacía por factores diversos como son:

- Raza.
- Edad.
- Estación anual.

- Aclimatación (factor de especial importancia cuando el ganado lechero (Bos taurus) se lleva de tierras frías a calientes.
- Alimentación.
- Manejo.
- Factor mamogenco (anestro lactacional). (153).

1.7.1. CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES SEGÚN LA PRESENTACIÓN DE SUS CICLOS ESTRALES.

Para garantizar que las crías nazcan en la época del año mas favorable para supervivencia, algunas especies domesticas restringen su actividad reproductiva a un periodo del año, durante el cual pueden presentar varios ciclos estrales. Contrariamente existen otras especies que ciclan durante todo el año. De acuerdo con lo anterior, las especies domesticas se clasifican según la presentación de sus ciclos estrales como.

1.7.1.1. Monoestricas. Especies que presentan un solo ciclo estral e inician un periodo de de anestro, manifestando este patrón una, dos y hasta tres veces al año. Ejemplo los caninos.

1.7.1.2. Poliestricas estacionales. Son aquellas especies que se caracterizan por presentar una serie de ciclos estrales durante una temporada limitada del año. Ejemplo los equinos.

1.7.1.3. Poliestricas continuas. Este grupo se caracteriza por presentar ciclos estrales durante todo el año. Ejemplo los bovinos y porcinos. (67).

1.7.2. DURACION DEL CICLO ESTRAL EN EL GANADO VACUNO

El intervalo entre dos periodos estrales representa el ciclo estral, cuya duración y síntomas depende de la especie de animal y variación dentro de las razas y líneas.

La duración promedio del ciclo estral de las vacas lecheras es de 17 a 23 días, abreviándose en los individuos jóvenes y prolongándose en los viejos.

- Según Asdell (1955) el ciclo estral dura en las novillas alrededor de 20 días (20 a 23 ± 2 ., 23), en las vacas 21 o 22 días (21 a $28 \pm 3,68$).

- Según Marshall (1922), el ciclo estral en vacas dura de 17 a 21 días; Frei, Metzger (1927) señalan una duración de 19 a 23 días y Klobouk (1923) de 19 a 23 días en la mayoría de las hembra.

Mas o menos los mismos resultados han obtenido también los autores americanos, describiendo que en un 85% las vacas repiten el celo después de 18 a 22 días; en las novillas duran el ciclo estral de 18 a 24 días en una proporción de un 84% (Hammond, 1959).

1.7.3. FASES Y MANIFESTACIONES CICLICAS DEL CICLO ESTRAL

Suponiendo que la duración promedio del ciclo estral en la vaca es de 21 días, el primer día del ciclo. Se inicia por el primer día del estro, es posible dividir la actividad cíclica en cuatro fases como son: estro, metestro, diestro y pro estro,

El periodo del estro representa relativamente breve, y dura solo algunas horas (1 a 2 días).

La fase del estro es seguida por el periodo del metestro o posestro, que transcurre entre los 2 y 5 días y representa entre la actividad folicular y la progestativa.

Al periodo del metestro sucede el diestro, periodo de reposo o quiescencia sexual y se produce entre los días 5 y 18 del ciclo cuando predomina la función del cuerpo amarillo.

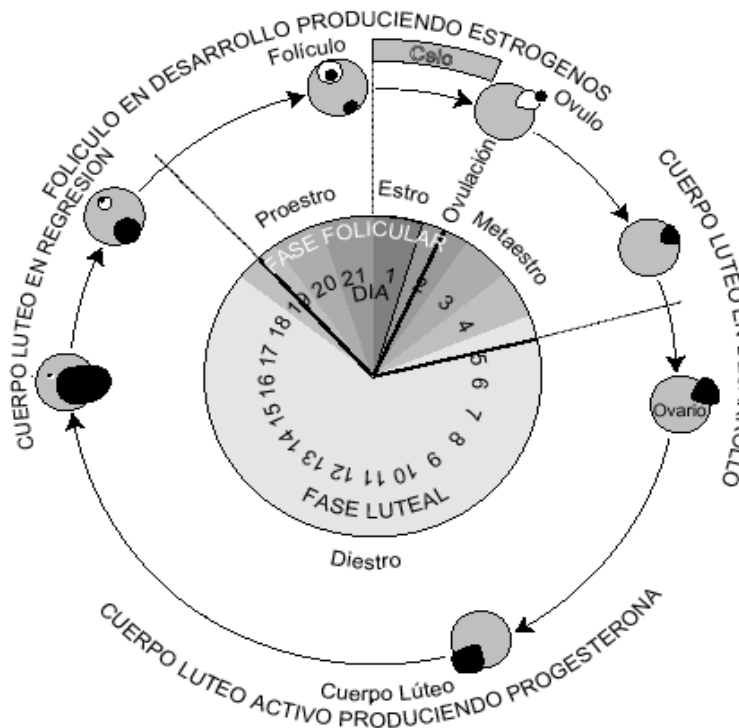
El tiempo transcurrido entre diestro y el nuevo estro lo ocupa el periodo del proestro y es cuando desaparece el dominio de la función del cuerpo luteo en el organismo y se inicia la nueva actividad estral. (177)

1.7.4. FASES DEL CICLO ESTRAL

El ciclo estral, estrual o sexual ha sido dividido en cuatro (4) fases como respuesta a los engranajes endocrinos. En el bovino se comienza a contar el ciclo estral desde el momento en que la hembra presenta el celo que es el primer día, o para algunos autores el día 0.

- Estro, también llamado celo o vulgarmente calor.
- Posestro, también llamado metestro.
- Interestro, también llamado diestro.
- Pro estro

Figura 4. Ciclo Estral Bovino



1.7.5. DURACIÓN DE LAS FASES DEL CICLO ESTRAL

1.7.5.1. Estro, Celso o Calor. En forma general nuestro ganado de razas lecheras y de carne (Bos tauros) el celo dura aproximadamente unas 18 horas. Las razas cebuinas dura aproximadamente unas 5 horas (especialmente en la noche). En los cruces Bos Taurus x Bos Índicus predomina el primero, por lo cual las manifestaciones corporales del celo se

extienden por más tiempo. El celo que se inicia en la tarde se prolonga de 2 a 4 horas más que el que aparece en la mañana (Holy, 1965). (153).

Es la etapa de receptividad sexual o calor donde la hembra busca activamente al macho, acepta la monta y el apareamiento. Su nombre deriva del griego Oistros, que significa deseo desenfrenado.

Debido a que esta es la etapa más fácilmente reconocible por la conducta que muestra la hembra, el inicio del ciclo estral (día 0) corresponde al primer día del estro.

En el ovario el ovulo y los folículos en desarrollo alcanzan su madurez y tamaño preovulatorio, induciéndose las máximas concentraciones de estradiol.

Durante este periodo se ejerce una retroalimentación positiva entre el estradiol y la LH, de modo que se produce el pico preovulatorio de la LH que será responsable de la ovulación. Los estrógenos inducen la secreción de la GnRH. Y por lo tanto el pico preovulatorio de la LH activando neuronas que contienen receptores a estradiol fuera de los centros productores de la GnRH. Estas células hacen sinapsis con las neuronas del área preóptica del hipotálamo y por medio de norepinefrina estimulan la liberación de la GnRH. Adicionalmente, es posible que el estradiol actúe directamente en las neuronas productoras de GnRH ya que se demostró la existencia de receptores ER β en las mismas.

Aunado lo anterior se ha sugerido la participación de otros neurotransmisores y neuropeptidos en la modulación de la secreción de la GnRH. Entre estos se encuentra como estimuladores: adrenalina, serotonina, aminoácidos, excitatorios (principalmente glutamato) y neurotensina. Como inhibidores actúan GABA y opioides endógenos (principalmente β -endorfina).

Durante esta etapa suceden contracciones del útero y oviducto con la finalidad de favorecer el transporte de los gametos para la fertilización. Esta acción está mediada por las contracciones de estrógenos y ayuda en parte por las prostaglandinas del plasma seminal (PGF₂ α y PGE). La irrigación sanguínea se incrementa ocasionando hiperemia y congestión del epitelio vaginal y del endometrio, por lo que el útero se encuentra firme. (67).

1.7.6. POESTRO, MATAESTRO

Esta fase del ciclo sexual carece de una exacta delimitación. Es la fase en la cual la etapa folicular decrece y se desarrolla la etapa luteínica. Se acepta

que el inicio del poestro se efectúa cuando la vaca no permite mas copula o no permite mas reflejo de aceptación. (153).

Esta fase comienza cuando ocurre la regresión del cuerpo luteo (CL) del ciclo anterior. Las concentraciones de progesterona se disminuyen, Aquí aumenta la producción de estradiol e inhibina secretados por el o los folículos que comenzaron su desarrollo durante el diestro,

La secreción de FSH es constante y no esta regulada por la GnRH o (LHRH), sino por el estradiol y la inhibida folicular.

El aumento de la respuesta de la hipófisis a la GnRH se debe a un incremento de sus receptores por la disminución en las concentraciones de progesterona. Adicionalmente, el estradiol estimula la formación de receptores para GnRH en hipófisis y la secreción de GnRH por el hipotálamo, acelerándose la liberación pulsátil de la LH. (67)

Esta fase del ciclo estral tiene una duración aproximadamente de 12 a 14 días, siendo por lo tanto el periodo mas largo del ciclo estales la fase de quietud del ciclo sexual, aquí desaparecen totalmente los signos externos y de mucosas.

Esta fase tiene una duración aproximadamente de 3 días. El inicio de este periodo estrual coincide con un ligero nerviosismo de la hembra que solamente el toro puede detectar, mediante gestos característicos (levantamiento del labio superior), lo que se conoce en castellano como "bruntar" o en ingles "flushmen". (153)

Esta se considera la etapa mas larga del ciclo estral y se caracteriza por la plena funcionalidad del cuerpo Luteo, abarcando desde que esta estructura es funcional hasta la destrucción del mismo.

Durante esta fase, la progesterona alcanza sus máximas concentraciones y ejerce un efecto negativo en la liberación de LH debido a que inhibe la formación de receptores hipofisarios a la GnRH así como la secreción de la GnRH. Adicionalmente, se observa repetidos incrementos en la secreción de la FSH con el consecuente aumento en el desarrollo folicular y las concentraciones plasmáticas de estradiol e inhibina.

Al termino del diestro los estrógenos al sencibilizado al endometrio para que forme receptores a oxitocina. En ese momento se inicia un mecanismo de retroalimentación positiva para la secreción de prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$). La función de la $PGF_2\alpha$ es destruir al Cuerpo Luteo cuando no ocurrió la fertilización. Debe considerarse que para que el útero sea capaz de producir $PGF_2\alpha$ tiene que tener un periodo previo de exposición a progesterona,

durante el cual se incrementa tanto el contenido de precursores de las prostaglandinas en el endometrio, como el ácido araquidónico. (67).

1.7.7. DIESTRO

Esta etapa inicia cuando ha terminado la receptividad sexual y concluye en el momento en que hay un CL, funcional bien establecido.

Corresponde al periodo de transición entre la predominancia estrogénica y el incremento en las concentraciones de progesterona. El estradiol y la inhibina disminuyen súbitamente después de la ovulación, permitiéndose el incremento en las concentraciones de FSH que causan el reclutamiento de la primera oleada folicular.

Durante esta fase el ovario contiene al CL, que se desarrolla, llamado cuerpo hemorrágico, principalmente bajo la influencia de la LH. Sin embargo otras hormonas participan también en la luteinización. La LH promueve la formación de receptores para hormonas de crecimiento (GH) y se ha visto que el tratamiento con GH en animales hipofisectomizados restablece la función normal del CL.

1.7.8. ANESTRO

Se considera como un periodo de inactividad reproductiva. Aun cuando continúa habiendo actividad hormonal y desarrollo folicular, el estímulo es insuficiente para que ocurra la maduración folicular y la ovulación. A lo largo de esta fase no habrá cambios conductuales ni morfológicos en las hembras. (67).

2. HORMONAS

2.1.1. DEFINICIÓN

Las hormonas son reguladores biológicos, producidos y secretados en cantidades muy pequeñas por células vivas y que después de ser transportadas en la circulación actúan sobre células blanco, donde ejercen una acción específica.

2.1.2. CLASIFICACIÓN QUÍMICA DE LAS HORMONAS

Existen cuatro grupos principales de hormonas polipéptidos, esteroides aminos y prostaglandinas.

2.2.2.1. Hormonas Polipeptídicas. Los polipéptidos son cadenas de aminoácidos.

Algunas hormonas de la reproducción son polipéptidos son la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), constituida por diez aminoácidos.

Otras hormonas polipeptídicas es la Luteinizante (LH), la hormona folículo estimulante (FSH).

2.2.2.2. Hormonas Esteroides. Las hormonas esteroides son moléculas derivadas del colesterol.

Existen cinco grupos principales de hormonas esteroides: Los progestagenos, los estrógenos, los andrógenos, los glucocorticoides, los mineralocorticoides.

Los progestagenos son las hormonas que favorecen el desarrollo de la gestación. La principal hormona natural de este grupo es la progesterona.

Los estrógenos son las hormonas femeninas responsables, entre otras cosas, de los signos del estro o receptividad sexual en las hembras. La mayor parte de sus efectos están encaminados a lograr la fertilización del ovulo. El principal estrógeno natural es el estradiol 17 β .

2.2.2.3. Prostaglandinas. Las prostaglandinas son sustancias derivadas del ácido araquidónico. La principal fuente de este ácido graso para la célula son los fosfolípidos de la membrana celular.

La prostaglandina más importante en la reproducción es la prostaglandina F₂ α , responsable de la destrucción del cuerpo luteo en la mayoría de las especies. También provoca contracciones uterinas, por lo que es importante para el parto, el transporte de los espermatozoides y la involución uterina después del parto.

2.2.2.4. GnRH. Como su nombre lo indica, el GnRH controla la liberación de las dos gonadotropinas hipofisarias: la LH y FSH. En la hembra el GnRH es secretado en forma de pulsos, cuya frecuencia puede variar dependiendo de la época del año, época del ciclo estral, edad del animal y estado nutricional entre otros.

Las gonadotropinas como su nombre lo indica, estas hormonas tienen la función principal de estimular el funcionamiento de las gónadas, tanto masculinas como femeninas.

En la hembra, las gonadotropinas producen de manera secuencial el crecimiento folicular, la maduración de los ovocitos, la secreción de estrógenos, la ovulación, el desarrollo del cuerpo luteo y la secreción de progesterona.

En esta fase la hormona luteinizante (LH) actúa exclusivamente sobre las células de la teca interna del folículo ovárico, en las que estimula la producción de andrógenos, mientras que FSH se requiere para estimular en las células de la granulosa la conversión de los andrógenos a estrógenos.

Los estrógenos producidos por el folículo, actuando en conjunto con FSH, promueven el desarrollo del propio folículo estimulando la mitosis de las células de la granulosa y la secreción de líquido folicular.

2.2.3. ESTRÓGENOS

En la hembra los estrógenos producidos en las células de la granulosa del folículo ovárico a partir de andrógenos producidos previamente por las células de la teca interna.

Podemos decir que la mayoría de los efectos de los estrógenos de la hembra están encaminados a lograr la concepción. Así los estrógenos tienen efectos físicos y conductuales orientados a atraer al macho, la producción de feromonas, la conducta de lordosis, o la búsqueda activa del macho. También promueven la conducta de receptividad sexual necesaria para permitir la copula y el transporte exitoso del espermatozoide hacia el oviducto. Así, los estrógenos inducen a un engrosamiento del epitelio vaginal, un aumento de las defensas a nivel genital, la producción de moco cervical, la apertura del cervix y el incremento en las contracciones uterinas. Al mismo tiempo, los estrógenos estimulan la foliculogénesis y son esenciales para desencadenar el pico preovulatorio de LH, permitiendo a forma que el ovulo este presente en el oviducto cuando lleguen los espermatozoides.

2.2.4. PROGESTERONA

La progesterona es producida principalmente por las células del cuerpo luteo, aunque también es producida por la placenta en algunas especies. Esta hormona actúa sinérgicamente con los estrógenos en varias funciones reproductivas que incluyen el crecimiento del epitelio glandular del útero y glándulas mamarias. Sin embargo, podemos considerar que la mayoría de las funciones de la progesterona están encaminadas a culminar con éxito la gestación una vez lograda la concepción. Así la progesterona inhibe la conducta sexual, que puede ser riesgosa para una gestación ya establecida, inhibe las contracciones uterinas, provoca el cierre del cervix, y estimula a las glándulas endometriales a secretar productos llamados leche uterina o hitotrofo, sustancias que permiten la nutrición del embrión antes de implantarse. La progesterona retroalimenta negativamente sobre la secreción de GnRH y gonadotropinas, inhibiendo el desarrollo folicular y la ovulación. (67)

2.2.5. REGULACIÓN ENDOCRINA DEL CICLO ESTRAL.

El ciclo estral está regulado por mecanismo endocrino, esto es por hormonas hipotálamicas, gonadotropinas y esteroides secretados por el testículo y el ovario.

La regulación de la secreción de las gonadotropinas durante el ciclo requiere de un sutil balance entre las diversas interacciones de los complejos hormonales. Un componente de reconocida influencia es la hormona liberadora de la hormona luteinizante (LH-RH).

En el ovario, el periodo estral se caracteriza por una secreción elevada de estrógenos a partir de los folículos preovulatorios de Graaf.

Los estrógenos estimulan el crecimiento uterino mediante un mecanismo en el que intervienen la interacción de las hormonas con receptores y el incremento de procesos sintéticos dentro de las células. Los estrógenos también estimulan la producción de prostaglandinas por el útero y otros tejidos.

La modificación de la acción de las hormonas esferoidales en el útero parece estar regulada por la concentración de los receptores de estrógenos y progesterona que varían a lo largo del ciclo estral. Desde el periodo de proestro hasta el inicio del metaestro hay gran concentración de receptores citoplasmáticos endometriales de estrógenos. Al final del metaestro, ocurre la

ovulación seguida de la formación del cuerpo luteo lo que propicia la síntesis de progesterona.

El cuerpo luteo esta formado por dos distintos tipos de células esteroidogenas, ambos contribuyen en forma significativa en el acopio de toda la progesterona secretada durante la fase lutea del ciclo estrual.

Las pequeñas células luteas secretan poca progesterona a menos de que se las estimule con LH, en tanto que las grandes células luteas secretan espontáneamente progesterona en grandes cantidades. El cuerpo luteo de la preñez es reciente al efecto luteolítico de la PGF_{2a} .

La PGF_{2a} uterina controla la vida del cuerpo luteo que a su vez regula la duración del ciclo. Si ocurre la preñez la influencia luteolítica del útero tendrá que ser bloqueada ya que la progesterona secretada por el cuerpo luteo es necesaria para el mantenimiento de la preñez. (118).

2.2.6. FASE FOLICULAR O ESTROGENICA

Involucra el pro-estro y el-estro, hasta la ovulación, sin embargo, la presencia de folículos antrales (con cavidad folicular) pueden extenderse a través de la fase luteínica, por lo tanto la fase folicular puede tener duración mayor de 5 días. En todo ciclo estral se encuentran folículos normales y atresicos. En los folículos normales se encuentra mayor cantidad de estrógenos, mientras que en los atresicos la concentración de andrógenos y de progesterona es mayor (Ireland y col, 1982). Según los postulados de Rajakoski, (1960) los folículos antrales en la vaca se desarrollan y se degeneran continuamente durante todo el ciclo estral.

Como folículogénesis se define la formación de folículos maduros, preovulatorios, también denominados folículo de Graaf a partir de grupos de folículos primordiales. Folículos Prenatales

2.2.6.1. Folículos Antrales. La medición en el incremento del tamaño de uno o dos de los folículos más grandes presentes en ambos ovarios sirve para determinar la tasa de crecimiento folicular; se conoce que el diámetro del folículo antral más grande se presenta entre los días 1 y 20 del ciclo estral (Spicer y Col, 1982). Se conoce igualmente que el crecimiento y su reemplazo de folículos de > 6mm de diámetro es más rápido después del 13avo día que antes del día 8 del ciclo estral (Matton y Col. 1981). (153).

Después de la ovulación, las concentraciones de progesterona comienzan a elevarse en los días 3 ó 4, alcanzan un pico entre los días 8 y 12, y luego disminuyen hasta concentraciones basales antes del próximo estro, como respuesta a la secreción uterina de PGF2a y en ausencia de un embrión viable en el útero. Durante este período hay determinados hechos que vale la pena mencionar y tienen que ver con la formación del CL y la dinámica folicular ovárica.

2.2.6.2. Formación del Cuerpo Lúteo. Después de la ovulación, la cavidad del folículo ovulatorio es invadida por células que proliferan de la capa de la granulosa y de la teca. Las células de la teca y la granulosa (células del folículo) se diferencian (luteinizan) en células luteales que forman el CL. Las células de la teca se convierten en células conocidas como células luteales pequeñas. Las células de granulosa se convierten en células luteales grandes. Ambos tipos de células luteales secretan progesterona pero las células grandes poseen casi todos los receptores para PGE2 y PGF2a.

Usualmente se dice que la PGF2a inducirá la luteólisis cuando se la administra a partir del día 5 del ciclo y se pensaba que esto estaba relacionado con la capacidad del CL de sintetizar receptores de PGF2a. No obstante se ha demostrado recientemente que la concentración y afinidad de los receptores de PGF2a altamente especializados en el CL bovino son similares en los días 2, 4, 6 y 10 del ciclo estral. Aparentemente, la diferencia entre el CL maduro (después del día 6) y el CL inmaduro (antes del día 6) es que el CL maduro tiene la capacidad de producir PGF intraluteal que asegura la conclusión de la luteólisis.

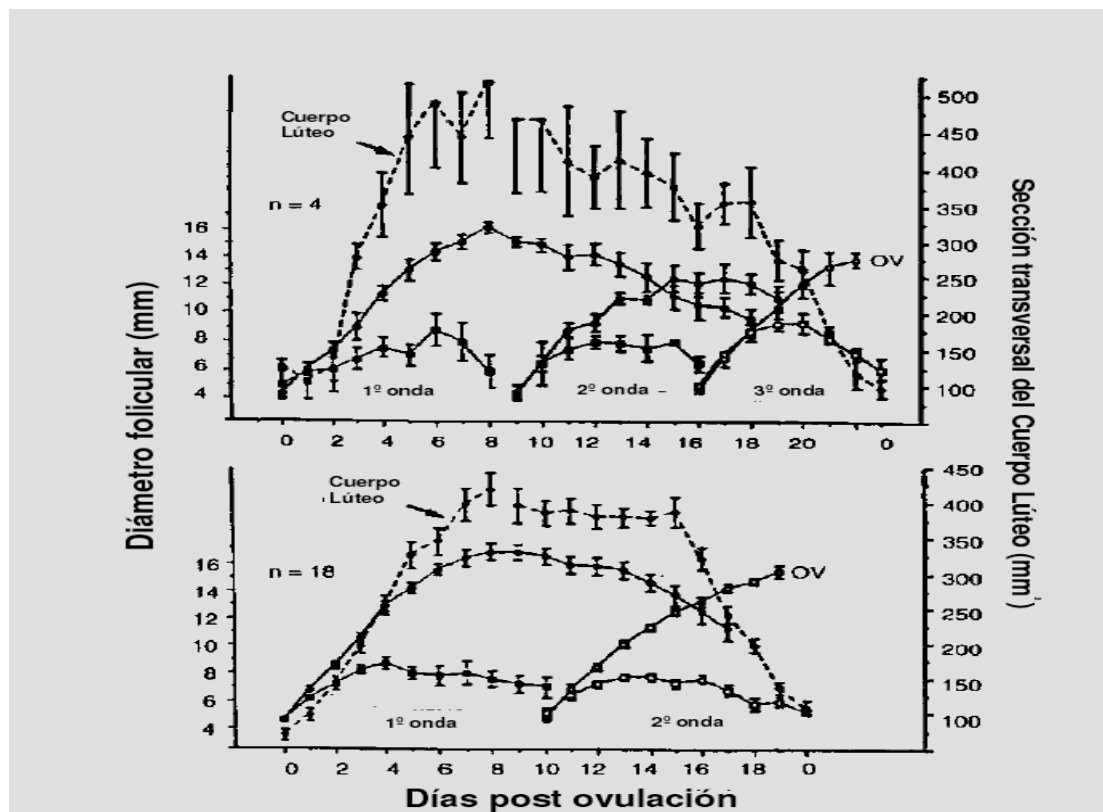
Las células luteales grandes también producen neurofisiina y oxitocina, idénticas a aquellas producidas en el hipotálamo y almacenadas en la neurohipófisis, importantes durante la luteólisis. Al comienzo de la preñez, aproximadamente 20 días después de la concepción, las células grandes originales desaparecen y dejan lugar a las células luteales pequeñas, algunas de las cuales se expanden y se convierten en células luteales de mayor diámetro en el CL de la preñez.

El factor luteotrópico (que induce la formación y permanencia del CL) más importante en la vaca parece ser la LH aunque también tienen participación la FSH, PGI2, PGE2 y IGF-1.

2.2.6.3. Dinámica folicular ovárica. Durante el ciclo estral del bovino los folículos se desarrollan y regresan en procesos ordenados llamados "ondas de desarrollo folicular". Se han descrito animales con dos, tres o cuatro ondas de desarrollo folicular en el ciclo estral. En la Figura 5 se muestra un

ejemplo de una vaca con tres ondas foliculares. Cada onda consiste en el desarrollo de un grupo de folículos de 4 a 5 mm seguidos por la selección de uno de ellos, llamado dominante, que induce la regresión de los otros folículos, llamados subordinados. Generalmente, la primera onda comienza en el día de la ovulación, mientras que la segunda, tercera y cuarta onda comienzan en momentos muy variables. Los animales con 3 o 4 ondas tiene un ciclo estral más largo (22 días o más). El folículo preovulatorio tiene aproximadamente 16 a 20 mm de diámetro y la ovulación generalmente ocurre entre 24 a 30 horas de comenzado el celo (24 a 30 horas del pico preovulatorio de LH).

GRAFICA 1. El folículo subordinado



El folículo subordinado mayor y el área transversal del CL para intervalos interovulatorios de dos o tres ondas. OV=ovulación (Ginther et al., 1989).

La dinámica folicular ovárica esta principalmente regulada por la glándula pituitaria anterior (hipófisis), que controla la función ovárica a través de la síntesis y secreción de LH y FSH. La función principal de la FSH es estimular el crecimiento de las ondas foliculares.

2.2.6.4. Secreción pulsátil de LH y FSH. La LH se secreta en una serie de pulsos y esa frecuencia de pulsos está determinada por pulsos individuales de GnRH que secreta el hipotálamo en los vasos portales hipofisarios. Durante la fase luteal (domina la progesterona), los pulsos de LH son de baja frecuencia (1 cada cuatro horas o menos), mientras durante la fase folicular, antes del pico de LH, (en ausencia de progesterona) aumenta la frecuencia de pulsos de LH (hasta uno o más por hora) y tienden a ser de menor amplitud. El pico de LH consiste en la sumatoria de pulsos de LH y se requiere una continua generación de pulsos hipotalámicos de GnRH endógeno durante el pico para llevarlo a su conclusión normal. No es tan clara la existencia de pulsos de FSH. EL conocimiento de la FSH en el bovino es mucho menor al que tenemos sobre la LH y esto es debido, al menos en parte, a la limitada disponibilidad de radioinmunoensayos específicos para la FSH bovina y a que se han realizado menos trabajos orientados específicamente al rol de los pulsos de FSH.

2.2.6.5. Luteólisis. La secreción de PGF2a por el útero causa la regresión del CL y consecuentemente finaliza la fase luteal. Después de aproximadamente 14 días bajo la influencia de la progesterona secretada por el CL, el endometrio secreta pulsos de PGF2a (cada uno dura aproximadamente seis horas) por un total de aproximadamente 36 horas. En los rumiantes la PGF2a llega al ovario a través de una difusión local arterio venosa también llamada mecanismo de contracorriente.

El estradiol proveniente del folículo dominante interactúa con sus receptores endometriales e inducen la síntesis de receptores para la oxitocina. Luego la oxitocina circulante (la cual proviene en primera instancia de la neurohipófisis y luego del CL) se une a sus receptores, activa la fosfolipasa A, libera ácido araquidónico e induce la cascada sintética de araquidónico que llevará a la producción de PGF2a uterina, esta llega al ovario y estimula a su vez la liberación de oxitocina por el CL y esta oxitocina luteal induce una mayor secreción de PGF2a por el endometrio y establece un feed back positivo entre ambas hormonas que conduce al aumento de los niveles de PGF2a con la consecuente destrucción del CL. Este mecanismo de retroalimentación positiva de la oxitocina del CL al útero y de la PGF2a del útero hacia el CL sirve probablemente como un mecanismo para asegurar que la luteólisis ocurra.

2.3. FOLICULOGENESIS, MADURACION DEL OVULO Y OVULACION

El ovario tiene dos funciones principales:

- Producción cíclica de óvulos fecundables.
- Producción de una relación equilibrada de hormonas esteroides que mantengan el desarrollo del aparato genital, faciliten la migración del embrión en etapas iniciales del desarrollo y aseguren su implantación exitosa y de desarrollo en el útero. El folículo es un compartimiento ovárico que permite al órgano cumplir su doble función de gameto génesis y esteroidogénesis.

2.3.1. FOLÍCULOGÉNESIS

De la reserva de folículos primordiales, formados en el periodo fetal o poco después del nacimiento, algunos llegan a crecer en forma continua durante la vida o al menos hasta que se agotan.

El ganado vacuno ovula de un solo folículo, que puede identificarse por dimensiones casi tres días antes del inicio del estro, cuando hay uno o dos folículos grandes en los ovarios.

Uno de los parámetros básicos de la fisiología del ovario es el periodo requerido desde el crecimiento folicular hasta la ovulación.

2.3.2. CRECIMIENTO FOLICULAR.

En los últimos años, se han realizado amplios estudios de investigación del crecimiento folicular y la atresia, la maduración ovular y ovulación in vivo e in Vitro con el valimiento de técnicas modernas de microscopía electrónica de transmisión y barrido, histoquímicas, auto radiografía, bioquímica y Biofísica.

Se han estudiado los patrones de crecimiento folicular durante el ciclo del estro mediante la cuantificación y medición de los folículos en cortes histológicos, uso del radioisótopos para marcar y vigilancia de la actividad mitótica. (Cahill, 1981, Butcher y Kirkpatrick-Keller, 1984).

En el crecimiento folicular intervienen proliferación y diferenciación inducidas por hormonas de células de la teca y de la granulosa, las que al final aumentan su capacidad de producir estradiol y responder a las gonadotropinas hipofisarias. La producción de estradiol determina que el folículo estimula los receptores de LH necesarios para la ovulación luteinización.

Las alteraciones en la respuesta de la granulosa y la teca a las señales de gonadotropinas estimulan y mantienen velocidades máximas de biosíntesis de estrógenos y andrógenos, hacen cesar el crecimiento folicular e inician la atresia

2.3.3. COMPOSICIÓN BIOQUÍMICA DE LÍQUIDO FOLICULAR

El líquido folicular, un trasudado serico modificado por actividades metabólicas del folículo, contiene sustancias específicas como esteroides y glucoproteínas sintetizadas por las células de la pared folicular. Durante el crecimiento de los folículos, se establece un equilibrio entre el líquido folicular y suero.

Los folículos ováricos viables se acumulan y segregan hormonas esteroides, principalmente estradiol, progesterona y 4-androstenediona.

La FSH tiene una función primordial en el inicio de la formación del antro, pues es una gonadotropina que estimula la mitosis de células de la granulosa y la formación del líquido folicular. (118).

2.4. CAPTACION Y SELECCIÓN DE FOLICULOS OVARICOS

El folículo ovárico es una unidad fisiológica equilibrada cuya estructura y función depende no solo de factores extracelulares

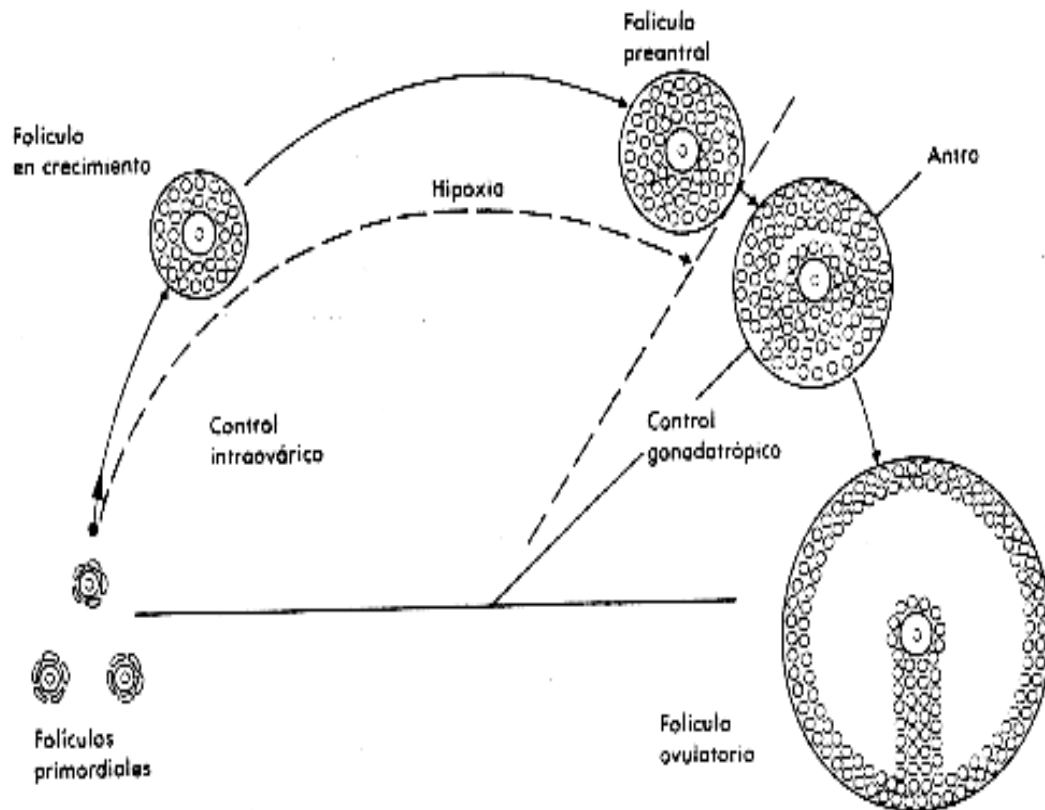
Como las gonadotropinas sino también de un complejo sistema de relaciones intrafoliculares. (118).

Resumen esquemático del probable mecanismo de la regulación Neurohormonal en el transcurso del ciclo sexual de la vaca.

El mecanismo y el proceso que regula la función sexual de la vaca.







En la ganadería contemporánea necesario entender la teoría de la regulación de las funciones sexuales sobre la base de los conocimientos científicos modernos, por que solo desde este punto de vista es posible dirigir y organizar concretamente la crianza y valorar y resolver con éxito las perturbaciones reproductiva.

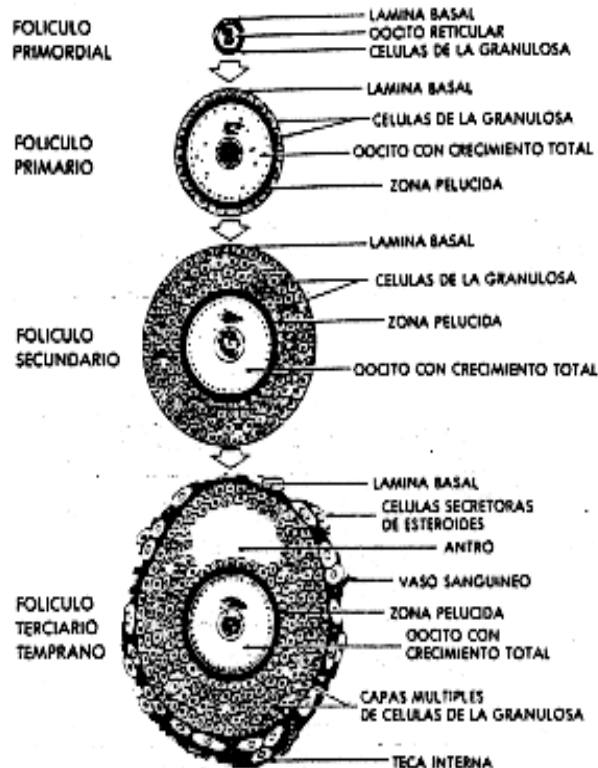
Figura 5. Crecimiento folicular



Todos los días empiezan a crecer algunos folículos. En hembras hipofisectomizadas crece el folículo primordial hasta la etapa prenatal, aunque a menos velocidad. El número de folículos primordiales que empiezan a crecer cada día dependen de un factor intraovarico desconocido. La formación del antro y el desarrollo folicular hasta adquirir dimensiones ovulatorias son mediados por gonadotropinas. Esta segunda fase del crecimiento folicular es más breve que la primera. La meiosis se reinicia solo cuando el oocito se separa de las células de la granulosa, lo que ocurre in vivo después de la súbita secreción ovulatoria de gonadotropinas, que causa separación de uniones celulares en la capa granulosa y la liberación del oocito hacia el liquido folicular. (Thibault y Levasseur 1978).

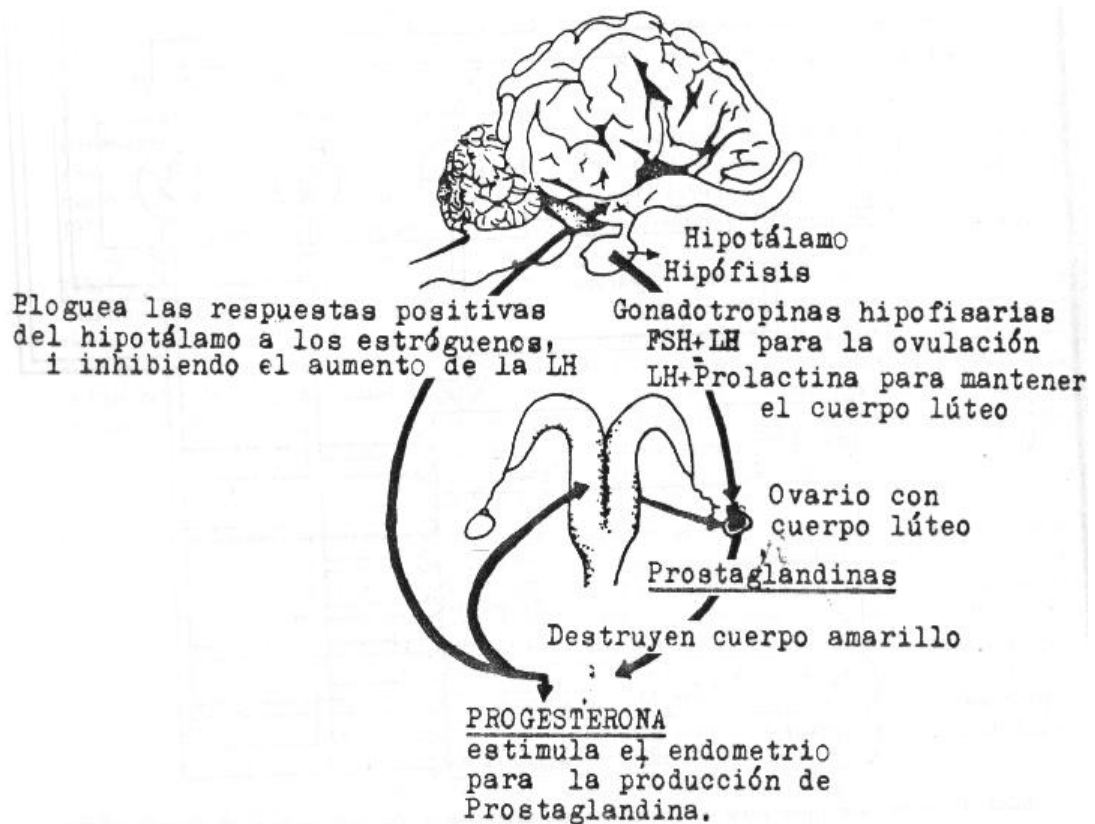
Figura 6. Clasificación Folicular

P	PM	PM	S	S	T
					
Folículo en reposo	Crecimiento independiente de gonadotropinas	Crecimiento independiente de gonadotropinas	Crecimiento dependiente de gonadotropinas (secreción de esteroides por células de la teca)	Crecimiento dependiente de gonadotropinas (secreción de esteroides por células de la teca)	Reinicio de la meiosis (secreción de esteroides por células de la teca y foliculares)



Clasificación fisiológica (arriba) morfológica (abajo) de los folículos ováricos: P= folículo primordial, PM = folículo primario; S= folículo secundario y T = folículo terciario. Obsérvese las diferencias en la cantidad de células de la granulosa y el grado de expansión del antro por acumulación de líquido. (Dvorak M. y Tesarik, J. 1980).

Figura 7. Relaciones Endocrinas



Relaciones endocrinas entre el cuerpo amarillo, útero e hipotálamo (Short, 1972). En *Reproduction en Mamás*, Book 3. AUSTIN Y SHORT, Cambridge, University Press.

2.5. OVULACION

Los ciclos foliculares son tan distintos que es usual que la regresión folicular se inicie antes del crecimiento del siguiente folículo. El primer folículo dominante regresa alrededor de la mitad de la fase lútea e inmediatamente comienza el crecimiento el otro folículo dominante.

Figura 8. Ciclo Estral de la vaca

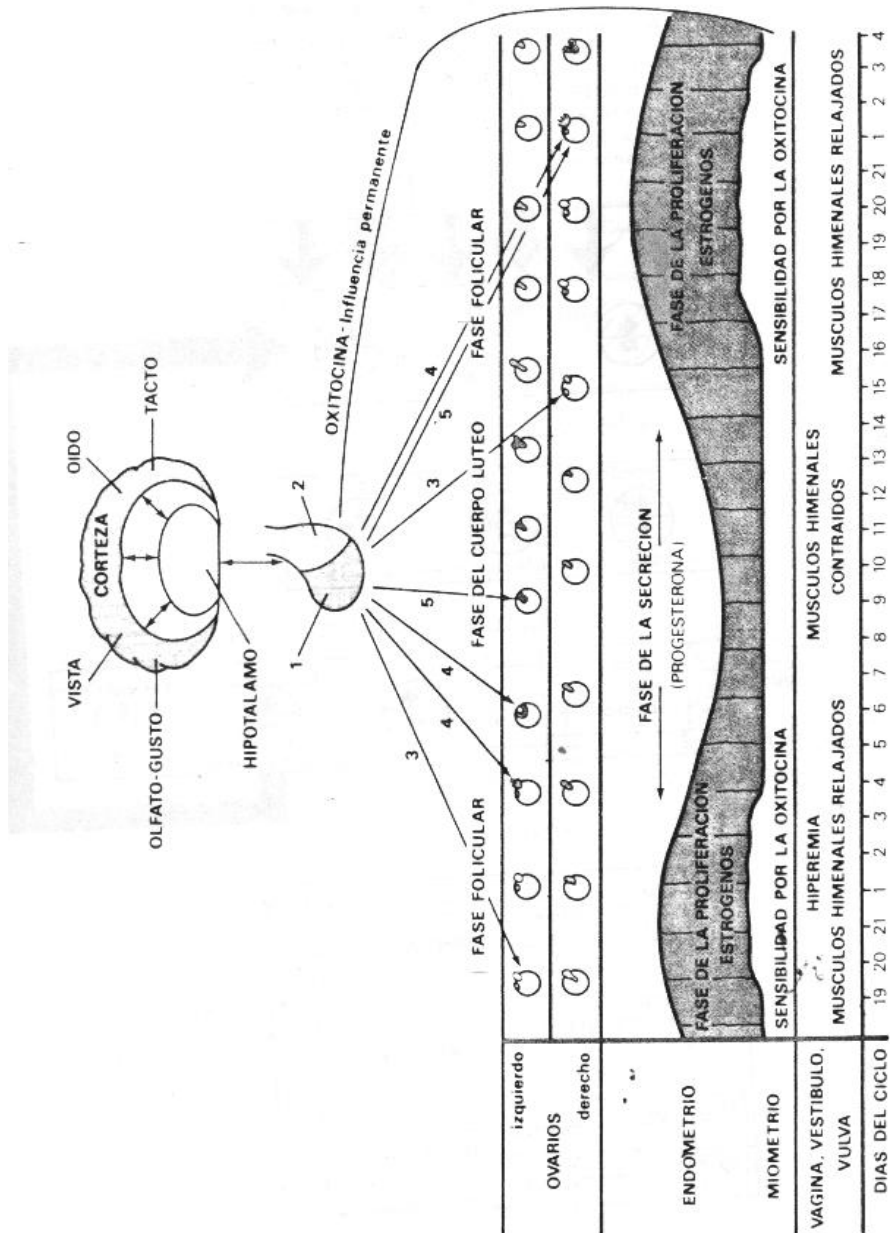
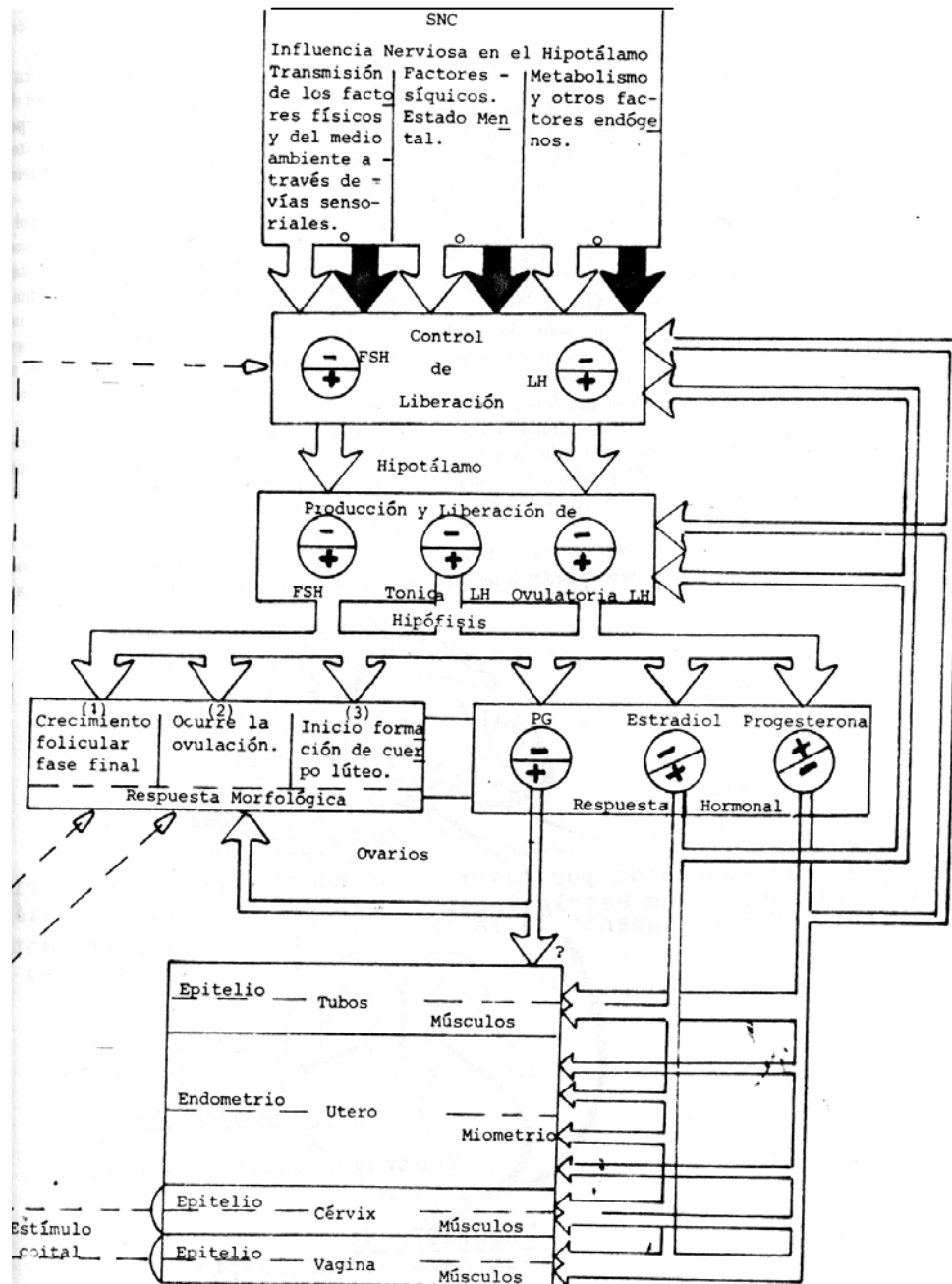


FIGURA 78. Ciclo estral de la vaca. 1. Lóbulo anterior de la hipófisis. 2. Lóbulo posterior de la hipófisis. 3. Hormona foliculoestimulante. 4. Hormona luteinizante. 5. Hormona lúteo trófica. (Según ROMMEL, 1963).

Ciclo estral de la vaca. 1 Lóbulo anterior de la hipófisis. 2 Lóbulo posterior de la hipófisis. 3 Hormona foliculoestimulante. 4 Hormona luteinizante. 5 Hormona lúteo trófica. (Según ROMMEL, 1963).

Figura 9. Interacción Hormonal



Interacciones hormonales y nerviosas en la hembra inmediatamente antes de la ovulación (1), durante la ovulación (2) y durante el inicio de la función del cuerpo amarillo (3).

El que el segundo folículo dominante representa al folículo depende de la fase del folículo en el momento en que sucede la regresión del cuerpo luteo (LT). Si el segundo folículo dominante ha iniciado su regresión en el instante en que ocurre la regresión del cuerpo luteo, entonces se desarrolla el tercer folículo. Por lo tanto el folículo ovulatorio seleccionado es, aleatoriamente, el folículo que está en etapa de desarrollo cuando la regresión del CL se inicia. La duración para el desarrollo del folículo antral hasta el punto de la ovulación ha sido calculada por varias técnicas y es de 10 días en los animales domésticos.

Interacciones hormonales y nerviosas en la hembra antes de la ovulación (1), durante la ovulación, (2) y durante el inicio de la función del cuerpo amarillo (3). (177)

A partir de los datos aportados por los estudios ultrasónicos y endocrinológicos parece ser que existen dos fases diferentes en el desarrollo final del folículo antral en los animales domésticos mayores: una que es relativamente lenta y dura de 4 a 5 días, seguida por una segunda fase de crecimiento acelerado, de nuevo con una duración de 4 a 5 días, la cual termina en la ovulación. Debido a que la fase de crecimiento final del folículo en desarrollo se puede iniciar durante la fase lutea, en apariencia la iniciación de esta fase puede suceder bajo la influencia de una frecuencia más o menos lenta de la pulsación en la liberación de gonadotropinas, la cual ocurre durante la fase lutea. El folículo en crecimiento rápido necesita una exposición a una velocidad de pulsos de gonadotropina más acelerado para el tercero o cuarto días, con el fin de que el folículo o folículos completen sus patrones de crecimiento normal hasta la ovulación. Es usual que esta situación se haga presente en conjunto con el inicio de la regresión de CL que, de manera pasiva, permite un aumento en la frecuencia pulsátil en la secreción de gonadotropinas.

Una de las formas por las cuales el folículo dominante mantiene su estado es la de producir sustancias que inhiben el desarrollo de otros folículos antrales.

Una de las sustancias es la inhibina, hormona péptida producida por la granulosa que inhibe la secreción de hormona estimulante del folículo (FSH).

El folículo dominante es capaz de compensar las secreciones bajas de FSH y continúa creciendo debido al número de receptores de FSH que posee comparado con los folículos competidores. El desarrollo del folículo es dinámico una vez que se logra la fase de crecimiento rápido; los folículos deben ser activados por medio de una estimulación apropiada de gonadotropinas en el lapso de unos cuantos días, ya que sin este estímulo el folículo muere. Si el folículo antral que se encuentra en crecimiento rápido no se expone al ambiente adecuado de gonadotropinas, entonces de

inmediatamente se inicia la atresia (regresión) folicular. Los folículos atresicos son invadidos por las células inflamatorias y el área que se encontraba con anterioridad ocupada por el folículo antral se llena de tejido conectivo; finalmente, el folículo es reemplazado por una cicatriz ovárica. (155).

Los folículos ováricos en bovinos crecen en ondas. Una onda folicular consiste en la emergencia sincrónica de un grupo de folículos antrales con un diámetro de 4-5 mm. Un folículo (dominante) se selecciona mientras el resto de los folículos (subordinados) se vuelven atresicos (145). Los ciclos estrales en bovinos están compuestos de 2 o 3 ondas foliculares.

Tanto en ciclos de 2 ondas como en los de 3, la emergencia de la primera onda folicular ocurre el día de la ovulación (día 0). En ciclos de 2 ondas, la segunda onda emerge los días 9 o 10. En ciclos de 3 ondas, la segunda onda emerge los días 8 o 9 y la tercera onda emerge los días 15 o 16. El ciclo estral tiene una duración de 20 y 23 días en ciclos de 2 y 3 ondas respectivamente (por lo tanto, la duración "promedio" del ciclo de 21 días no es muy común).

El folículo dominante presente al momento de la lúteolisis se convierte en el folículo ovulatorio y la emergencia de la siguiente onda folicular se retrasa hasta la próxima ovulación. Probablemente la proporción de bovinos con 2 y 3 ondas sea aproximadamente igual. Sin embargo, los bovinos alimentados con una ración baja en energía presentaron una mayor proporción de ciclos de 3 ondas que aquellos alimentados con una ración alta de energía (231).

En un estudio reciente (305), las ondas foliculares fueron monitoreadas por ecografía en el ciclo estral antes de la IA en los 106 vacas lecheras. La proporción de animales de 2 y 3 ondas fue de 30 y 68% y las tasas de preñez fueron de 63 y 81% respectivamente ($p=0.058$). Sin embargo, otros no pudieron demostrar una diferencia entre ciclos de 2 y 3 ondas (39). También se informaron ondas foliculares en vaquillonas antes de la pubertad (122), durante la preñez (7) y en vacas posparto antes de la primera ovulación (283).

El reclutamiento de ondas foliculares y la selección de un folículo dominante se realiza sobre la base de la respuesta diferencial a la FSH y la LH (146). Los picos en las concentraciones de FSH en plasma (5) son seguidas, 1 o 2 días más tarde, de la emergencia de una nueva onda folicular. Luego la FSH es suprimida por productos de los folículos en crecimiento (Ej. Estradiol e inhibina). En cada onda, el folículo que primero adquiere receptores de LH se convierte en el folículo dominante, mientras que los subordinados (que siguen dependiendo de la FSH) sufren atresia (7,4). La supresión de la LH, como consecuencia de la secreción de progesterona del cuerpo lúteo (CL)

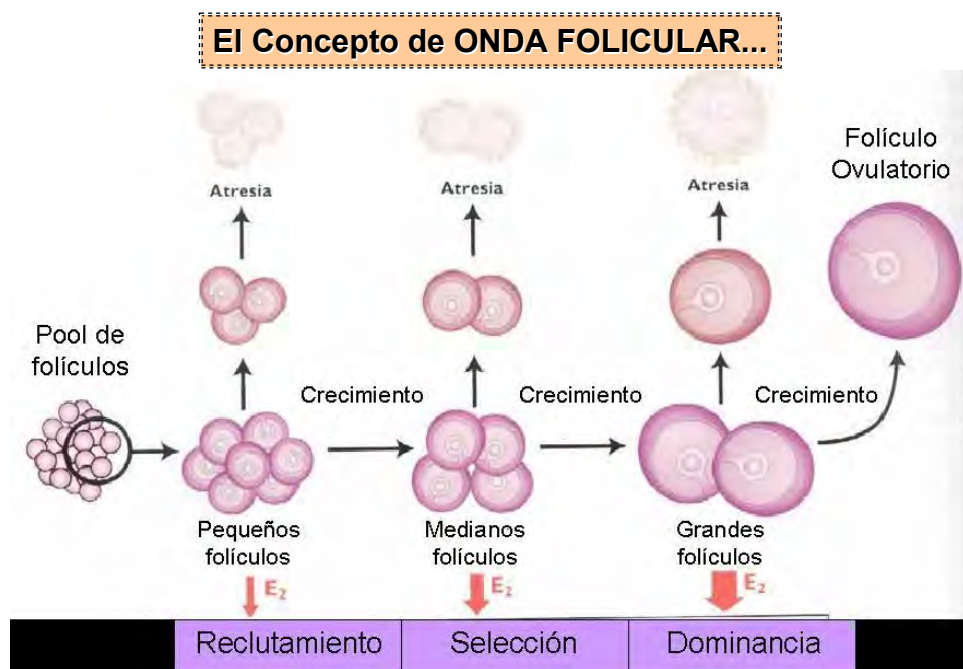
termina causando que el folículo dominante interrumpa sus actividades metabólicas lo cual lleva a la regresión, a un nuevo pico de FSH y a la emergencia de una nueva onda folicular (6). La represión luteal permite que aumente la frecuencia de pulsos de LH. El crecimiento del folículo dominante aumenta y se elevan las concentraciones de estradiol lo cual resulta en una retroalimentación positiva del eje hipotalámico hipofisario, un pico de LH y la ovulación (321).

Los folículos preovulatorios sufren tres cambios principales durante el proceso de ovulación:

- Maduración citoplasmática y nuclear del oocito.
- Disrupción de la cohesión de las células del cúmulo ovigero entre los de la capa granulosa.

Adelgazamiento y ruptura de la pared folicular externa.

Figura 10. Onda Folicular



Tomado de: Senger, Pathways to pregnancy and parturition

La rápida respuesta de la micro circulación ovárica a LH y el aumento de los requerimientos metabólicos de los folículos después de la estimulación por gonadotropinas indica que el aumento de la vascularidad pudiera ser parte inherente de la acción de LH en los folículos (Ahren y Col 1969).

2.5.1. ATRESIA FOLICULAR

Los folículos ováricos sufren cambios degenerativos en los que pierden su integridad. Casi todos los oocitos se pierden en etapas variables de su crecimiento así como durante todas las etapas del ciclo ovárico; pérdida que se presenta con mayor frecuencia en etapas avanzadas de crecimiento folicular. (181)

2.6. PRESENTACION DEL ESTRO Y SU SINCRONIA CON EL MOMENTO DE OVULACION

Uno de las principales limitantes a las cuales se han enfrentado los productores de ganado bovino para implementar programas de inseminación artificial es la búsqueda de sistemas que permitan a las vacas tener intervalos entre partos de 12 a 13 meses, sin embargo para alcanzar esta meta es necesario que las vacas una vez paridas queden preñadas antes de los 100 días, por lo tanto uno de los obstáculos mas importantes es el reinicio de la actividad ovárica, la detección de estros y una vez hecho esto predecir el tiempo optimo de inseminación, ya que este determinara la eficiencia reproductiva del hato reflejada en las tasas de concepción.

La detección de estros ha sido uno de los aspectos mas estudiados de la reproducción bovina en la actualidad, existiendo una serie de técnicas que van desde la detección visual de forma continua, uso de parches y pinturas en la zona de las vértebras sacras, uso de toros marcadores y perros entrenados para detectar el estro, hasta la utilización de métodos computacionales, como lo son la radio telemetría y uso de podómetros (Williamson et al, 1972; Kiddy et al, 1978), sin embargo aun con el adelanto de la tecnología no existe un método de detección que sea viable para los productores en cuanto a su confiabilidad y repetibilidad. En el caso del ganado criado en climas tropicales predominantemente del tipo cebuino, se acentúa esta problemática ya que en estudios acerca de su fisiología y específicamente en cuanto a la manifestación del estro se han observado diferencias marcadas en comparación con el ganado europeo, tales como una menor duración del estro, menor intensidad de las actividades sexuales (Krininger et al, 2003) y predisposición a presentar estros silenciosos (Galina

y Arthur 1990) debido a factores estresantes tales como destetes, efectos climáticos adversos y factores nutricionales (Zeitoun et al, 1981, Dobson y Smith 2000). Galina y Arthur (1990) sugieren que una seria limitación para la implementación de programas de mejoramiento genético como la inseminación artificial (IA) y la transferencia de embriones (TE) es la detección del estro y mas en los sistemas extensivos donde se dificulta la frecuente observación de las vacas, al respecto Bot. et al (2003) o en una revisión de literatura expone que el ganado cebuino presenta baja fertilidad, debido a la pobre detección del estro, al momento de inseminación y a las características del desarrollo folicular.

Las vacas *Bos indicus*, no muestran claramente los signos del estro y presentan una gran variabilidad en la duración del ciclo estral (Galina y Arthur, 1990), para remarcar esta dificultad, Galina et al, (1982), realizaron un experimento en donde observaron el comportamiento estral de vacas Charoláis x Brahmán y Charoláis, sin la presencia de machos, durante 100 horas, después de una inyección de prostaglandina y observaron que las vacas con cruzamiento Cebú realizaron en promedio 1.6 montas por hora, Contrastando con las vacas Charoláis, que presentaron un promedio de 2.8 montas en una hora. Por ende para el observador casual, las vacas cruzadas de Brahmán tendrían que observarse 1,7 veces mas tiempo que las vacas de la raza europea Charoláis para tener la misma oportunidad de detectar un porcentaje similar de hembras en celo. El punto máximo de actividad sexual fue encontrado entre las 35 y 50 horas posteriores a la inyección de prostaglandina, esta repuesta rápida en las vacas cruzadas puede explicar los pobres resultados de fertilidad alcanzados, especialmente si el régimen de inseminación fuese por un periodo predeterminado de 72 horas después de la inyección. Efectivamente, en un estudio recapitulativo sobre la precisión en la detección de celos (Galina y Arthur, 1990) se demostró que la variación en la respuesta es considerable, ya que hay animales que demuestran el estro tan temprano como a las 30 horas, contrastando con algunos casos en donde la respuesta puede tardar hasta 90 horas. Castellanos et al (1997) sincronizaron hembras hasta en 6 ocasiones, la variabilidad en la respuesta estuvo de acuerdo con la observación anterior, en la que las hembras pueden mostrar el estro después de aplicar PGF₂, pues es muy poco previsible aunque se utilicen los mismos animales en sincronizaciones repetidas. Así mismo se ha visto esta variabilidad en tratamientos a base de progestagenos, en los cuales la manifestación del estro se presenta a partir de las 24 horas hasta después de las 100 horas de retirado el tratamiento (porras y Galina, 1992, Isidro et al, 2005). Como consecuencia, el periodo de ovulación podría verse afectado ya que el grupo sexualmente activo que se forma puede modificar la sincronía entre el momento que se presenta el celo conductual y la ovulación.

En un intento por estudiar la variabilidad en la respuesta promedio de las vacas en estro, Medrano et al, (1996) sincronizaron vacas de forma escalonada, es decir a presentar estro en un día determinado en lugar de sincronizarlas todas al mismo tiempo. Sus resultados sugieren que existen factores extrínsecos para que se llegue a manifestar el estro, entre ellos la cantidad de compañeras de monta con las cuales poder interactuar, condiciones climáticas y características de manejo. Asimismo observaron que los animales pueden llegar a retrasar o incluso adelantar la manifestación del estro. Al respecto Maquivar et al (2002) bajo un esquema de sincronización similar, evaluaron ultrasonográficamente los ovarios de las vacas, encontrando que hay animales que manifiestan conductas sexuales sin la presencia de un folículo dominante, es decir demuestran que la dinámica folicular es muy variada existiendo animales que presenten celo conductual cuando el folículo de mayor tamaño no rebasa los 6 mm de diámetro (Figura 11). A similares conclusiones llegaron Solano y Cols (2004) quienes demostraron una variabilidad substancial en la respuesta promedio y una pobre expresión de la conducta sexual si el tratamiento del progestageno no era acompañado con la inyección de algún tipo de estrógeno al retiro del implante.

Por otra parte la duración del celo se puede ver afectada en vacas sincronizadas ante la presencia del toro. Así Vaca et al, (1985) y Lamothe et al, (1995), no encontraron diferencias en el porcentaje de vacas sincronizadas con PGF2 α , detectadas en estro, sugiriendo apenas que el periodo de interacción homosexual entre las vacas tiende a ser mas largo que la interacción heterosexual. En el experimento de Vaca et al, (1985), la presencia de una semental raza europea no mejoro la eficiencia en la detección del estro y su actividad fue mas centrada en las vacas que formaban grupos sexualmente activos en la mitad de la fase receptiva. En estudios recientes Molina et al (2002, 2003) se ha podido demostrar que la capacidad del toro para detectar hembras en estro puede verse afectada por el numero de hembras en celo de manera concomitante. Infelizmente no es posible por estos estudios discernir si las hembras en celo efectivamente en ese momento que se formo el grupo sexualmente activo se encontraban en celo verdadero y esos experimentos se tendrán que implementar en un futuro próximo.

La eficiencia en la detección de celos por los toros es variable, por ejemplo Orihuela et al (1988) en un experimento mostraron que un toro detecto 30% de vacas en estro por 50 horas después de la inyección de PGF2 α , mientras que otro toro gasto las primeras 60 horas buscando las mismas vacas que habían sido sincronizadas en una segunda ocasión, esto quiere decir que al utilizar las mismas vacas, los toros se portaron de manera diferente. Variaciones similares en el comportamiento de los toros, han sido observadas en experimentos como el de Rodríguez et al (1993), en donde

un grupo de vacas de raza Gyr en estro sincronizado con PGF2 α , fueron expuestas a 6 toros, resultando un promedio de 9 vacas por toro durante un periodo de observación de 100 horas continuas; quince días después, las vacas fueron palpadas e inyectadas con prostaglandinas y otro grupo de 6 toros diferentes fue observado con las vacas durante 100 horas, igualmente un tercer grupo de toros también fue sometido a las mismas condiciones. En cada una de las 3 ocasiones, hubo uno o más toros que realizaron hasta un 63% de las montas en un momento dado. Esta información esta de acuerdo con los trabajos previos, que indican que los toros que ocupan lugares elevados dentro de la jerarquía, tienen un mayor acceso a las hembras que los toros subordinados, quienes solamente tienen oportunidad de participar cuando el macho dominante reduce su actividad sexual.

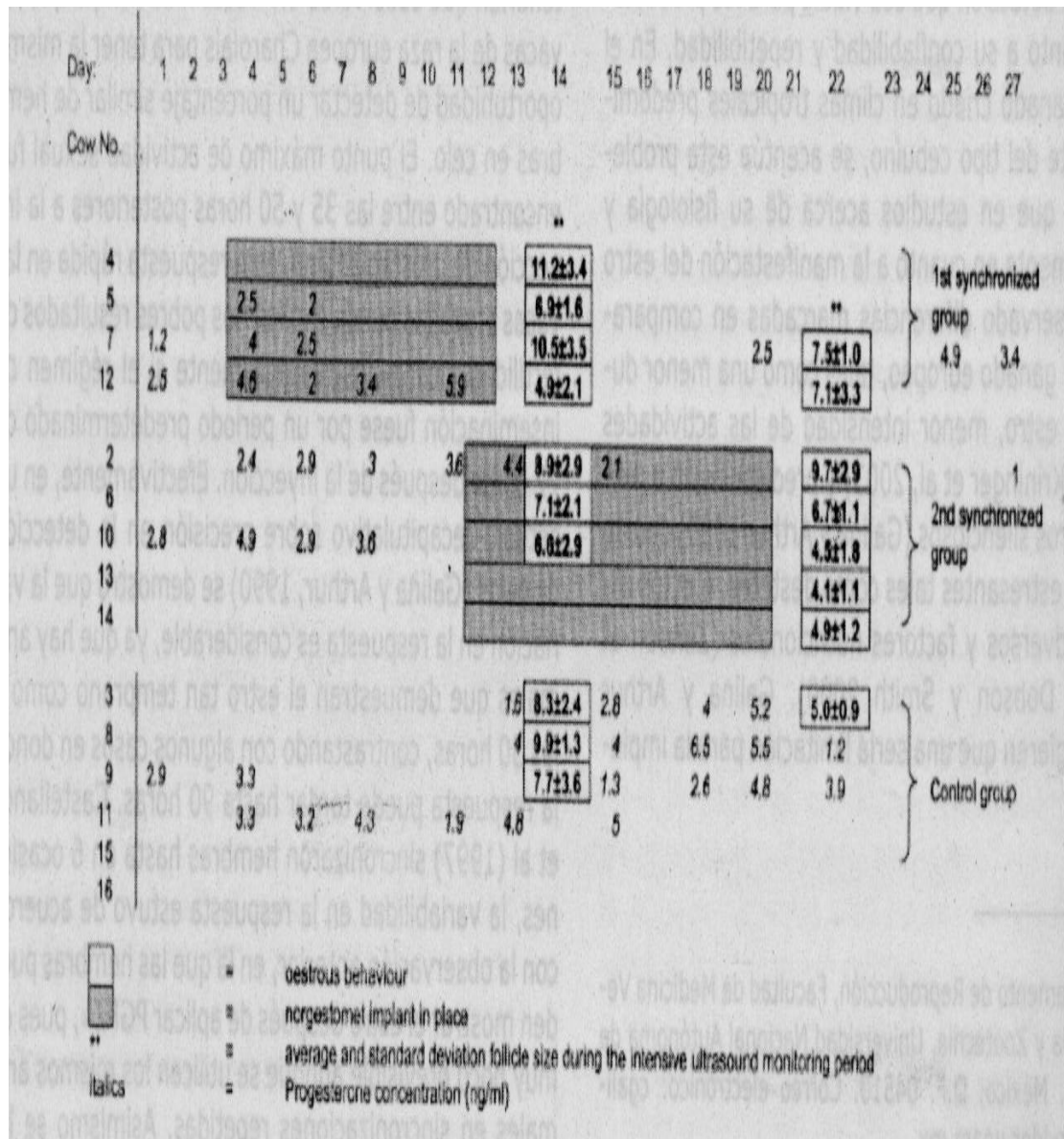
Es necesario predecir con cierta certeza el momento de la ovulación que determinara el tiempo óptimo de la inseminación. Estudios recientes sobre el tiempo de ovulación en relación al momento que los animales muestran el celo conductual sugieren que la conducta de celo puede ser propiciada por otras hembras a pesar de que el momento de ovulación todavía esta distante, Fetter y cois (2005) sincronizaron por medio de un implante de progesterona CIDR a la mitad de los animales y la inyección de benzoato de estradiol a la otra mitad de los animales. Se comenzó con la sincronización de dos grupos de 6, posterior a estos, grupos de 10 animales y finalmente dos grupos de 7. Sus resultados sugieren que a pesar de que la programación era para escalonar la presentación de celos, estos se manifestaron de manera compacta y en cadenas (empieza una vaca y estimula otra), confirmando previas observaciones (Lamothe et al, 1.995) indicando que aun bajo condiciones de celo natural se necesita la presencia de un grupo sexualmente activo para que se manifieste la conducta de celo.

Con el fin de probar esta hipótesis Verduzco et al (2004, 2005) realizaron dos experimentos en años diferentes con el objetivo de comprobar el efecto bioestimulador sobre la respuesta a estro, actividad folicular y ovulación en vacas cebuinas, en el primero de ellos sincronizaron 18 animales divididos en tres grupos de 6 individuos, por medio de un implante de progesterona (CIDR) por 9 días, mas la adición de benzoato de estradiol al inicio del tratamiento, una vez retirado el implante se procedió a la sincronización del segundo grupo y al termino de este el del tercer grupo, por otra parte se realizaron evaluaciones ultrasonograficas de forma seriada cada 6 horas por 5 días una vez retirado el implante, con el fin de corroborar la ovulación con respecto al momento de presentación de las actividades sexuales.

Los autores observaron que en el primer y segundo grupo sincronizado la ovulación una vez retirado el implante se presento entre las 150 y 101 horas respectivamente, mientras que en el tercer grupo la ovulación se presento a

las 65 horas. Asimismo encontraron que el diámetro del folículo ovulatório se situaba entre los 8 a los 11 milímetros de diámetro. (grafica 1)

Grafica 2. Concentraciones de Prostagenos



Concentraciones de progesterona (valores superiores a 1 ng/ml son indicativos de presencia de CL), actividad de montas y diámetro folicular (mm) observadas durante el monitoreo ultrasonográfico. Adaptado de Maquivar et al, Physiology & Behavior 76 (2002) 199-203.

En el segundo año sincronizaron 30 vacas cebuinas, las cuales fueron divididas en 3 grupos de 10 animales, estas fueron sincronizadas por medio de un implante a base de progesterona natural (CIDR) por nueve días, mas la administración de estrógenos por vía intramuscular, de modo que cada grupo presentara el estro de acuerdo a una fecha determinada es decir, en bloque, sus resultados sugieren que existen animales que aun con el implante colocado puede manifestar el estro, y que una vez detectado este, el periodo en el cual ovulan las vacas va desde las 48 horas de retirado el implante hasta 120 horas. Por otra parte observaron que el diámetro del foliculo ovula torio va desde los 11 milímetros de diámetro hasta los 20, este estudio pone de manifiesto la alta variabilidad que hay entre la aparición del estro y el momento de la ovulación, sin embargo existe controversia en cuanto a este concepto Pinheiro et al (1998) encontraron que la ovulación ocurría 26 horas después de la aparición del estro, mientras que autores como Cavalieri et al (1997) y Barros et al (2000) mencionan que la ovulación independiente del momento de la presentación del estro se presenta cerca de las 150 horas pos-retiro de implante.

En otro estudio hecho por Alonso et al (2005) evaluaron la tasa de preñez obtenida tras la sincronización con un progestageno (CIDR) por nueve días mas la inyección de estrógenos al inicio del tratamiento y la inseminación artificial a tiempo fijo (48 o 72 horas posteriores al retiro del implante). Se utilizaron 95 hembras (Bos Indicus) ciclando, una vez retirado el implante, los animales se dividieron en dos grupos de 54 y 41 animales respectivamente; el primer grupo se insemino artificialmente a las 48 horas pos-retiro del implante y el segundo grupo a las 72 horas. El 60% de los animales mostraron conductas de celo y hubo tendencia por agruparse dentro de las 58 horas posteriores al retiro del implante.

La proporción de vacas que ovularon después del tratamiento fue similar entre las que mostraron celo (93%) que en aquellos animales que ovularon sin manifestación de estro (51%) ($P < 0,01$) (Grafica 1). Sus resultados sugieren que el tiempo en el que se realizo la inseminación artificial (48 o 72 horas) en las vacas no afecta la tasa de gestación, sin embargo, esta se ve afectada por la presentación de conductas sexuales, en donde los animales que exhiben estro presentaron un mayor índice de fertilidad en comparación con las que no lo hicieron. Asimismo observaron la formación de grupos sexualmente activos (figura 5) en donde hay animales que presentan el estro a partir de las 36 horas hasta mas de las 90 horas pos-retiro del implante.

Para solucionar este obstáculo en los últimos años y con las recientes investigaciones se han desarrollado esquemas de sincronización con el objetivo de programar la presentación del estro y con esto la ovulación, de

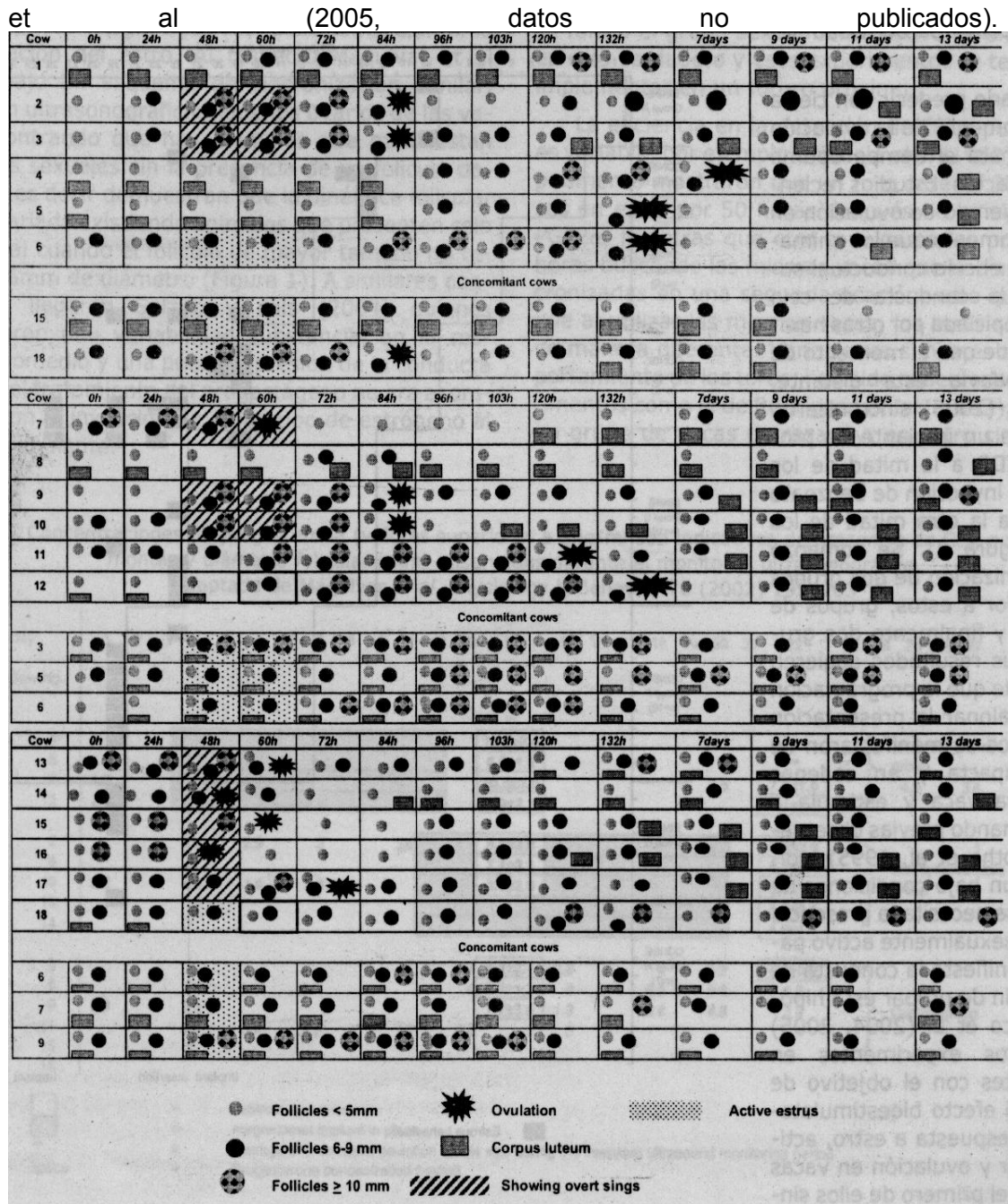
este modo es posible realizar la IA y la TE con resultados favorables, así, se han evaluado distintos métodos de sincronización del estro y últimamente se recomienda la sincronización de la oleada folicular para que cuando el cuerpo luteo sea eliminado, el estro estará acompañado de una ovulación. Para tal efecto, se han desarrollado distintos programas y combinaciones de agentes hormonales, con resultados relativamente homogéneos en ganado Europeo, en contraste en ganado cebuino donde una buena parte de las vacas no tienen CL, la respuesta a estos tratamientos ha sido variable, debido a las diferentes condiciones ováricas en las cuales se encuentran este tipo de animales. Así, actualmente hay una gran variedad de protocolos para la sincronización del estro y específicamente de la oleada folicular, entre los que se encuentran el Ovsynch, Co-Synch, Irvid- Synch, Select- Synch entre otros, todos ellos basados en animales con CL presencial (ver revisión de literatura Bo et al 2003). Existen alternativas para la manipulación del ciclo estral de animales sin cuerpo luteo, es decir, para la inducción a la sincronización, así, el principal objetivo al utilizar progesterona es el de preparar al cerebro y al útero a superar esta deficiencia haciendo que la primera ovulación se acompañe de estro y la subsiguientes fase lutea sea de duración normal (Breuel et al, 1993). Cuando se inducen niveles altos de progesterona, se restringe el desarrollo folicular, sin embargo, cuando los niveles se reducen rápidamente logra completarse dicho desarrollo sustentado por FSH y LH, dando como resultado la síntesis y liberación suficientes de estradiol para producir un estro con ovulación (Dimmick et al, 1991). Los tratamientos sincronizadores con progestagenos se basan en la simulación de la vida funcional de un cuerpo luteo (Macmillan y Burke, 1996).

Sin embargo como se menciona anteriormente es necesario manipular la oleada folicular y una de las alternativas para sincronizar el desarrollo folicular en la utilización de dosis farmacológicas de estrógenos y prostagenos para que, a través de la inhibición de las gonadotropinas circulantes, induzcan a la atresia de los folículos en crecimiento y resulte de esta manera en el desarrollo de una nueva onda folicular

En una serie de experimentos se demostró que el tratamiento con progestagenos y estradiol -17 β o Benzoato de Estradiol (EB), administrados en cualquier momento del ciclo estral, inducen el crecimiento sincrónico de una nueva onda folicular, aproximadamente 4 días después (Caccia y Bo, 1998). El tratamiento con dispositivos intravaginales CIDR-B combinados con E-17 β y progesterona (P4) administrada por vía intramuscular, resulto en el comienzo sincrónico de una nueva onda folicular 3 a 5 días después dando como resultado que todas las novillas tuvieran un folículo dominante en la fase de crecimiento en el momento de la remoción del CIDR-B en el día 7 (Bo et al, 1995). En otros trabajos también se observó que para obtener mayores índices de preñez en programas de IATF había que inducir la

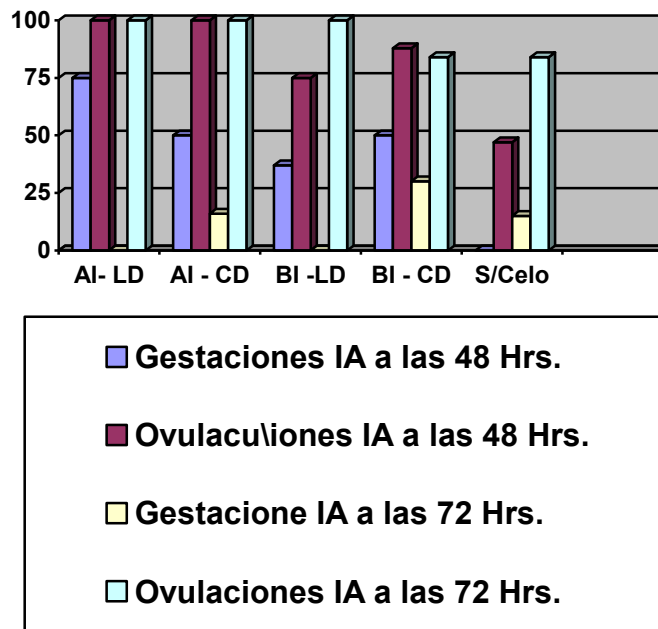
ovulación utilizando una segunda dosis de estradiol (Nalón et al, 1997; Macmillan y Burke, 1996).

Grafica 3. Caracterización de la dinámica folicular



Caracterización de la dinámica folicular, presentación del estro i ovulación de las vacas sincronizadas y vacas bioestimuladas. Adaptado de Verduzco.

Grafica 4. Porcentaje de Ovulación Gestación



Porcentaje de ovulación y gestaciones de acuerdo al tiempo de IA, intensidad y duración del tiempo de presentación de los signos de celo. Adaptado de Alonso et al (2005, Datos no publicados).

Por lo tanto es necesario controlar adecuadamente el ciclo estral del bovino así como la calidad y desarrollo del fólculo ovula torio, sin embargo aun existen gran variabilidad en la respuesta entre los diferentes tratamientos sincronizadores debido a la gran diversidad animal que existe en nuestras regiones. finalmente cuando se habla de ganado cebuino es difícil predecir con seguridad el momento de la manifestación de las actividades sexuales aun con la administración de hormonas y en consecuencia la ovulación lo que trae como consecuencia variabilidad en las respuestas a los programas reproductivos, esto es debido a las características fisiológicas y conductuales que presentan este tipo de animales, todo esto se ve reflejado en las bajas tasas de fertilidad y en los pobre parámetros reproductivos característicos de este tipo de animales. Sin embargo es necesario continuar con el estudio de las características ováricas, endocrinológicas y conductuales que permitan

un mayor entendimiento de los distintos mecanismos y eventos con el objetivo de desarrollar sistemas sustentables y económicamente viables en pro de la producción animal.

3. PROTOCOLOS Y HORMONAS UTILIZADAS EN LA SINCRONIZACION PARA INSEMINACIÓN A TIEMPO FIJO

Tradicionalmente se utilizan dos técnicas de control del ciclo estral: Inducción de la luteólisis con Prostaglandina F2a (PGF) y prolongación de la fase luteal utilizando progesterona y varios compuestos progestacionales, adicionalmente, existen combinaciones entre ambos.

En general podemos dividir a los protocolos de IATF en aquellos que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F2 (PGF), llamados protocolos Ovsynch (261) y los que utilizan dispositivos con progesterona (p4) y estradiol (14,17.18). El protocolo Ovsynch ha resultado en una fertilidad aceptable para vacas de leche (20,50) y de carne (215) Sin embargo, los resultados de su aplicación en hatos de cría manejados en condiciones pastoriles no han sido satisfactorios, debido a los bajos porcentajes de concepción que se obtienen en vacas en anestro (10,36). Por lo tanto, la elección de este protocolo en hatos de cría va a depender de la categoría de animales a utilizar y el estado de ciclicidad del hato.

3.1. UTILIZACIÓN DE LAS PROSTAGLANDINAS EN LA PRODUCCIÓN BOVINA

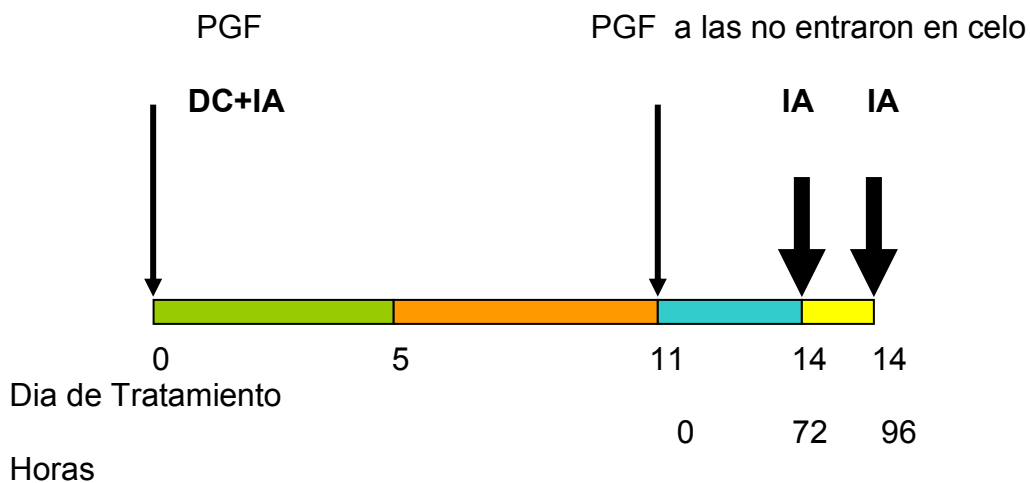
A partir de la comprobación de los efectos luteo líticos de PGF2a en bovinos por Rowson et al. (1972), se comercializaron varios análogos sintéticos de esta lúteo lisina y fueron ampliamente utilizados para controlar el ciclo estral (revisado por Odde, 1990).

La PGF2a puede ser utilizado en una única dosis, sin embargo se requiere la identificación previa del cuerpo luteo. Para evitar la fase inicial del ciclo estral, se puede administrar dos dosis de PGF2a con intervalos de 11 a 14 días, obteniendo así mejores grados de manifestación del celo después de la segunda dosis (Lauderdale et al 1981; Odde, 1990). Una de las limitaciones de utilizar la PGF2a es que la manifestación del estro en bovinos varía de acuerdo a la fase de desarrollo folicular en el momento de administrar la PGF2a (Savio et al, 1990; Wiltbank et al 1996). Por ejemplo, la utilización de PGF2a en presencia de un folículo dominante en fase de crecimiento permite la rápida maduración y evolución del mismo, mientras que la administración de PGF2a al inicio de la etapa de atresia del folículo dominante, necesitara

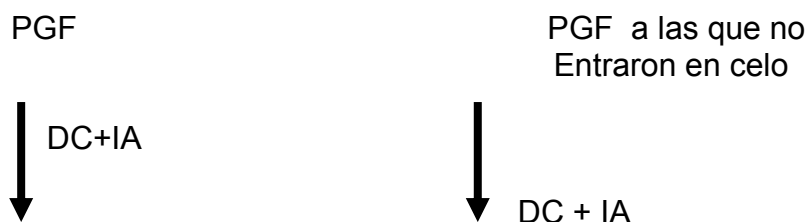
de 4 a 6 días aproximadamente para que un nuevo folículo dominante se desarrolle lo suficiente para inducir el estro.

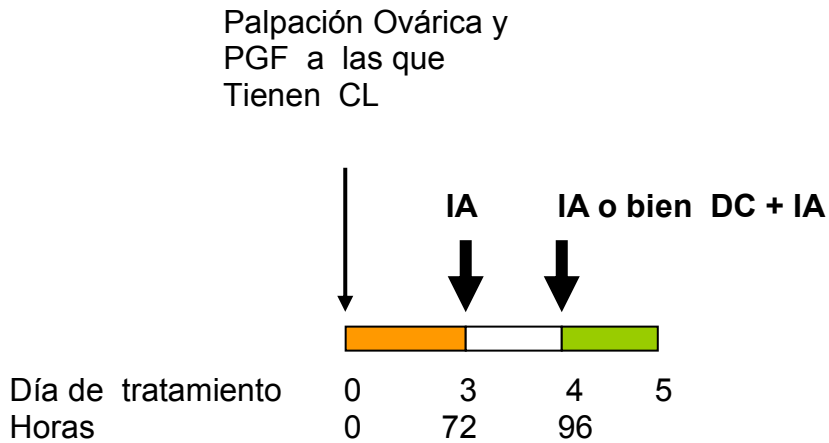
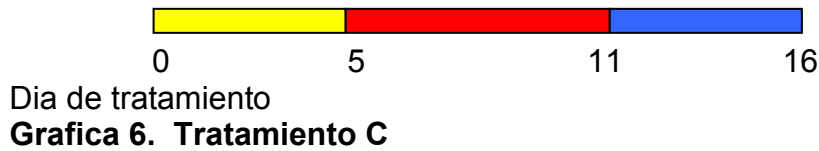
La posibilidad de controlar el ciclo estral bovino por aplicación de prostaglandina como agente luteolítico, abrió una nueva era en el campo del manejo reproductivo. En 1974, en un trabajo utilizando cloprostenol, un análogo sintético de la PGF, se demostró que en hembras bovinas normales ciclando, una inyección de 500 µg causaba luteólisis en aquéllos animales con CL en la mitad de la fase luteal. Además que si se administraba una segunda dosis, 11 días después de la primera, debido a que todos los animales se encuentran así en fase luteal y son sensibles a la acción luteolítica de la PG, las hembras bovinas pueden ser sincronizadas e inseminadas a las 72 y 96 horas. Finalmente se recomienda un intervalo de 11 días para novillas y de 14 días para vacas en lactancia. Con el tiempo se desarrollaron variaciones al tratamiento inicial buscando optimizar resultados, facilitar el manejo, disminuir el trabajo y los costos (Figuras 5,6,7,8):

Grafica 5-6-7-8. Tratamiento con Prostaglandinas

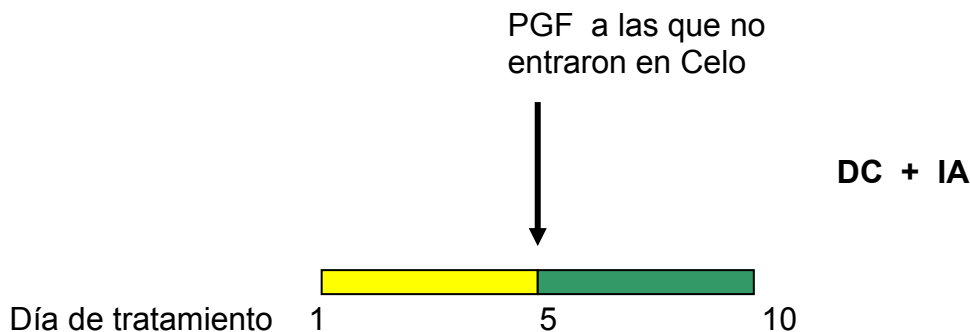


Grafica 5. Tratamiento B.





Grafica 7. Tratamiento D.



Grafica 8. Tratamiento E

Se han planteado tratamientos orientados hacia la eliminación del efecto del folículo dominante (por métodos físicos u hormonales) y de esta manera permiten el comienzo de una nueva onda folicular en un determinado período de tiempo conocido. Se han estudiado métodos físicos utilizando la ablación folicular mediante la aspiración guiada por ultrasonografía transvaginal y tratamientos hormonales que incluyen la utilización de LH o análogos de la

GnRH, que inducen la ovulación o la luteinización del folículo dominante o la inducción de la supresión de los folículos antrales presentes mediante la utilización de estrógenos y progestágenos y así la generación de una nueva onda folicular.

A pesar de que la prostaglandina F2 es el tratamiento mas utilizado para la sincronización de celo en bovinos (174,207), tiene algunas limitaciones importantes. Los animales deben estar ciclando y en un estadio apropiado de su ciclo estral. La FGF no es efectiva para la inducción de la lúteolisis ya haya comenzado por PGF endógena (288). Cuando se induce la lúteolisis con un tratamiento de PGF, el comienzo del estro se distribuye en un periodo de 6 días (288). Esta variación se debe al estado folicular ovárico al momento del tratamiento (162). En un programa de sincronización de 2 dosis de PGF se utilizo un intervalo de 10 u 11 días entre, dosis. Teóricamente todos los bovinos deberían tener un CL que responda a la PGF en el segundo tratamiento (288). Sin embargo se informo una tasa de concepción mas elevada con un intervalo de 14 días (129) porque es más probable encontrar un folículo dominante en ese momento. Además, existe evidencia de que los bovinos inyectados con PGF en un diestro avanzado tienen una respuesta de celo mayor y tasas de concepción más elevadas que los animales inyectados durante el diestro temprano o medio (110).

3.2. MANIPULACIÓN DEL DESARROLLO FOLICULAR

3.2.1. ABLACIÓN FOLICULAR

La ablación folicular puede ser realizada mediante la aspiración de folículos > 5 mm presentes en el ovario por ultrasonografía transvaginal. La ablación folicular resulta en el comienzo sincrónico de una onda folicular 1.5 días después y una ovulación más sincrónica.

3.2.2. GnRH.

Al principio, la GnRH fue usada solamente para el tratamiento de la degeneración quística folicular en la vaca, más tarde, se la utilizó en la sincronización de la ovulación en IA en vacas. El comienzo de la onda folicular post-GnRH fue en promedio 1.6 días después, con variabilidad entre los animales.

Se puede utilizar GnRH o LH para inducir, a través de la ovulación del folículo dominante, el desarrollo de una nueva onda folicular.

4. PROTOCOLOS EN IATF

4.1. PROTOCOLO “OVSYNCH” Y SEMEJANTES

Al final de la década de los ochenta cuando el advenimiento del ultra-sonido permitió la caracterización del desarrollo folicular bovino, Thatcher et, al (1989) y Macmillan & Tatcher (1991), utilizaron un análogo del GNRH para alterar la dinámica folicular, y proporcionaron la base para el desarrollo de un nuevo sistema de sincronización del estro.

Cuando se administra en etapas aleatorias al ciclo estral, el GnRH ocasiona la ovulación del folículo dominante e induce a la emergencia de una nueva onda de crecimiento folicular 2 o 3 días después del tratamiento (Tatcher et al, 1989; macmillan & Tatcher, 1991; Twagiramungu et al, 1994; Pursley et al., 1995). Así, 6 o 7 días después, la mayoría de los animales estarán en una fase de desarrollo folicular semejante en el momento de la administración del PGF2a y, por consiguiente, habrá una mejor sincronización del estro (Twagiramungu et al., 1994; Tatcher et al., 1993, Wiltbank et al., 1996).

Al administrar una segunda dosis de GnRH 1 o 2 días después del PGF2a, se sincroniza el momento de la ovulación y los animales, tanto de razas europeas, (Pursley et al., 1995; Twagiramungu et al., 1995; Burke et al., 1996), como Cebú (Pursley et al., 1995; Twagiramungu et al., 1995; Burke et al., 1996), pueden ser inseminadas con un horario predeterminado. El GnRH inyectado 24 o 48 horas después del PGFa, concentra las ovulaciones dentro de un periodo de 16 a 24 horas, lo cual permite la realización de la IA con tiempo fijo de 16 a 24 horas después de la segunda dosis de GnRH (Pursley et al., 2001). Esta secuencia de tratamientos hormonales en tiempo fijo, empezó a ser conocida como protocolo “ovsynch”. Para simplificar la revisión, en el presente documento adoptaremos la sigla GPG en vez de GnRH-PGF-GnRH.

Una manera de disminuir el costo del protocolo GPG es sustituir la segunda dosis por benzoato de estradiol (BE, 1,0 mg para vacas y 0,75 mg para novillas; vía IM, Protocolo GPE). En este caso, después de la lúteo lisis inducida por el AGFA, o BE, por medio de la retroalimentación positiva en el hipotálamo/hipófisis, induce el pico pre-ovulatorio de LH aproximadamente 40 a 44 horas después de administración; o sea, cerca de 10 a 12 horas mas tarde de lo que ocurre cuando se utiliza GnRH (Barros et al., 2000) . Por lo

tanto, los animales deben ser inseminados, sin observación del celo. 30 a 36 horas después de la aplicación del BE. El protocolo GPE fue eficiente para sincronizar la ovulación de vacas Nerole en celo, lo cual resulto en tasas de preñez de 40 a 45% después de una única inseminación con tiempo fijo (Barros et al., 2000; Fernández et al., 2001). Sin embargo, cuando los protocolos GPG fueron probados en vacas en anestro, las tasas de preñez fueron probados en vacas en anestro, las tasas de preñez fueron mucho mas bajas; 14,9% en el grupo GPG (n=67) y 19,1% en el GPE (n=68). Por lo tanto estos tratamientos no fueron efectivos en animales en anestro y deben ser utilizados solamente en vacas que estén ciclando. (Fernández et al., 2001). Además de lo anterior, las tasas de preñez en novillas (entre 21 y 43%) generalmente son menores a las observadas en vacas (de 41 a 48%) después de la utilización de estos protocolos (Fernández et al. 2001).

Existen otras variaciones del protocolo "ovsynch" (GPG) que han sido utilizadas principalmente en ganado lechero. El protocolo denominado pre-synch es el ovsynch precedido por dos aplicaciones de PGF_{2a} (realizadas con un intervalo de 11 a 14 días), con el objetivo de iniciar el tratamiento GPG durante una fase de crecimiento folicular que responda mas al pico de LH, inducido por la primera aplicación de GnRH. Aunque presente resultados un poco mejores que aquellos observados después del protocolo GPG, el pre-synch es efectivo solamente cuando se aplica en animales en celo.

La remoción temporal de los terneros (RTB) realizada antes de la primera aplicación de GnRH y/o después de administrar PGF_{2a}, induce al aumento de la pulsabilidad de LH (Edwards, 1985), y puede mejorar la después de vacas en celo al tratamiento GPG (Geary et al., 2001) o GPE (Vilela et al., 2001

La GnRH sintética estuvo disponible en la década de 1970 como tratamiento para quistes foliculares (113). En bovinos con un folículo dominante en crecimiento (al menos 10 mm en diámetro), el tratamiento con GnRH induce la ovulación con la emergencia de una nueva onda folicular aproximadamente 2 días después del tratamiento (207, 259,301). El tratamiento con PGF 6 días (316) o 7 días (259) después de la GnRH resulta en la ovulación del nuevo folículo dominante, especialmente cuando se administra una segunda inyección de GnRH 36 48 horas después de la PGF (301). Protocolos mas recientes en bovinos de carne han investigado prolongar el tiempo a la segunda inyección de GnRH a 60 o 72 horas (84,80).

Pursley et al (259), desarrollaron un esquema de sincronización de ovulación con GnRH para IATF ("Ovsynch"). La primera inyección de GnRH es seguida de una inyección de PGF 7 días más tarde y una segunda inyección de Gn RH 48 horas mas tarde. El protocolo Ovsynch ha sido mucho más

eficaz en vacas lecheras en lactancia que en vaquillonas (213,259). A pesar que se desconoce la causa de esta discrepancia, la ovulación luego de la primera inyección de GnH ocurrió en el 85% de las vacas pero solo en el 54 % de las novillas (259). Además, 19-20% de las novillas mostraron estro antes de la inyección de PGF, lo cual redujo dramáticamente la fertilidad a la IATF (84). Resultados de nuestro laboratorio confirmaron que el tratamiento con Gn RH provoca la ovulación del folículo dominante solo en el 56% de las vaquillonas y por lo tanto, no induce de manera uniforme la emergencia de una nueva onda folicular (207). Esto resulta en bajas tasas de preñez en novillas luego de la IATF (213). A pesar de la aparente incongruencia en las expectativas generadas por nuestro modelo de dinámica folicular ovárica y el protocolo Ovsynch en novillas, este protocolo ha sido utilizado con éxito en vacas lecheras durante los últimos años (288,300). Se ha demostrado que el estado del ciclo estral al momento de inicio del programa Ovsynch afecta la tasa de preñez.

Los animales en los que se inicia un programa Ovsynch entre los días 1 y 4 o los días 13 y 17 del ciclo tuvieron tasas de preñez mucho mas bajas que los que se iniciaron en otros momentos (Ej. 20 vs. 50%, respectivamente (304). Cuando se comienza el programa Ovsynch durante la metra estro, puede que el folículo dominante no responda al tratamiento inicial con Gn RH y comience a sufrir atresia al momento aproximado en que se inyecta la PGF. Los días 13 a 17 el folículo dominante de la segunda onda puede no ovular en respuesta al primer tratamiento con GnRH y ante la ausencia de ovulación, la PGF endógena podría causar lúteo lisis y ovulación temprana del folículo dominante (en relación a la IATF) causando por lo tanto infertilidad.

En un estudio (105) se detecto que el 20% (64/345) de las vacas de leche en un programa Ovsynch estaban en celo antes de las 48 horas después del tratamiento con PGH. La detección de celo y la IA de vacas que entran en celo antes mejoran las tasas de preñez en vacas sincronizadas con un protocolo Ovsynch.

La presincronización con una o dos dosis de PGF con 14 días de diferencia y comenzar el programa Ovsynch 12 o 14 días después de la segunda dosis de PGF también mejora las tasas de preñez (25,228). La idea es poder administrar a las vacas la primera inyección de GnRH en los 5 – 12. En un estudio reciente (176) se noto que presincronización con PGF aumento la tasa de preñez en 11 a 13 % en bovinos de leche. Hemos investigado los efectos de la presincronización con PGF antes de un protocolo Cosynch sobre la sincronía de celo el CL, los diámetros foliculares preovulatorios y la tasa de preñez luego de la IATF en novillas de carne (84). La presincronización redujo la proporción de novillas en celo antes de la IATF, lo cual se sugiere que este enfoque podría ser útil en la aplicación exitosa de

programas Cosynch u Ovsynch en novillas. A pesar de que el diámetro del folículo preovulatorio tendió a afectar de manera positiva a la tasa de preñez, sin importa el tratamiento, la tasa de preñez a la IATF no se vio afectada por la presincronización en este estudio. Otra forma es palpar a los animales justo antes de iniciar el programa Ovsynch. A aquellos con un CL funcional se les administra PGF (y el programa Ovsynch se inicia 14 días mas tarde) y aquellos con un folículo ovárico grande o un cuerpo hemorrágico se les administra GnRH (y el programa Ovsynch se inicia 8 días mas tarde; 5).

También examinamos los efectos de la presincronización con CIDR usado sobre el tamaño folicular y la tasa de ovulación a una inyección inicial de GnRH y los efectos de la eCG al momento de la inyección de PGF sobre el tamaño folicular preovulatorio y fertilidad en vacas en un programa Cosynch (80). La presincronización con un CIDR usado aumento la proporción de vacas que responden al primer tratamiento con GnRH pero, una vez más, la tasa de preñez con IATF no se vio afectada. El tratamiento con Ecg al momento del tratamiento con PGF aumento la fertilidad en vacas Control, especialmente en vacas de 2 años de edad, lo cual sugiere que la eCG.

Puede resultar de utilidad en protocolos Ovsynch o Cosynch en vacas de carne con cría, especialmente aquellas en posparto temprano o aquellas en condiciones de estrés nutricional. En otra serie de experimentos (195) el pretratamiento con un CIDR usado dos veces mas PGF aumento la proporción de animales que ovularon con la primera inyección de GnRH pero el tamaño del folículo preovulatorio y la fertilidad en vacas se mantuvo sin cambios. Sin embargo tendió a mejorar la fertilidad en vaquillonas. Parecería, que hay varios protocolos diferentes de presincronización que aumentan la cantidad de animales que ovulan con la primera inyección de GnRH y podrían aumentar la eficacia de los programas Ovsynch o Cosynch de IATF. Además, la inyección de eCG al momento de la inyección de PGF (y remoción del (CIDR) parecería aumentar las tasas de preñez en bovinos de carne en lactancia que están en condiciones de estrés nutricional.

4.2. CONTROL DEL DESARROLLO FOLICULAR UTILIZANDO PROGESTÁGENOS Y ESTRÓGENOS

4.2.1. PROGESTERONA Y ESTRADIOL

Antes del advenimiento de la PGF, el estradiol se administraba (cerca del comienzo de un tratamiento con progestina de corta duración) para inducir la liberación endógena de PGF y la lúteo lisis (237). La probabilidad del desarrollo de un folículo persistente se redujo a pesar de que las tasas de

preñez variaban ampliamente (33 a 68%), los resultados han sido en general aceptables. Además, estos tratamientos generalmente resultan en preñeces en bovinos prepúberes o posparto anovulatorios, especialmente si están cercanos a iniciar la ciclicidad en forma espontánea (237). Las malas tasas de preñez se atribuyeron generalmente a la mala condición corporal a los intervalos posparto (321).

Hemos demostrado que otro beneficio del estradiol es protocolos breves con progestina es la regresión folicular, seguida de la emergencia de una nueva onda folicular (44). El mecanismo incluye la supresión de las concentraciones circulantes de FSH. El tratamiento con un estradiol de acción corta (Ej. Estradiol-17) en vacas tratadas con progestina es seguido de la emergencia de una nueva onda, 3 a 5 días mas tarde, sin importar el estadio del ciclo estral al momento del tratamiento (44). El estradiol -17 o el benzoato de estradiol (44,63) es inyectado normalmente (junto con 50 a 100 mg de progesterona) al momento de la inserción de un CIDR (208,206). A pesar de que originalmente se recomendaba una inyección de progesterona para evitar una liberación de LH inducida por estrógeno en bovinos sin un CL, estudios mas recientes han demostrado que el tratamiento con estradiol solo en bovinos tratados con CIDR resulto en tasas de preñez que no definieron significativamente del tratamiento con estradiol y progesterona (79). En programas de sincronización de celo, una dosis más baja (generalmente 1 mg) de estradiol se administra 24 horas después de la remoción de la progestina. Esto sincroniza un pico de LH (aproximadamente 16 a 18 horas después del tratamiento) y la ovulación (aproximadamente 24 a 32 horas después del pico de LH; (209, 212). La IATF suele realizarse unas 30 a 34 horas después del segundo tratamiento con estradiol (196,209). A pesar de que algunos bovinos muestran celo dentro de las 12 horas después del tratamiento con estradiol, no hay motivos para inseminar a esos animales antes de la IATF planeada.

- Estradiol-17 β . La utilización de Progesterona y/o Estrógenos también pueden afectar el desarrollo folicular y el efecto del tratamiento utilizando Progestágenos y estradiol-17 β (E-17 β) para suprimir el desarrollo del folículo dominante, generar la atresia de la onda folicular presente en ese momento y de esta manera sincronizar el desarrollo de una nueva onda folicular. El tratamiento con progestágeno y E-17 β administrados en cualquier momento del ciclo estral, induce el crecimiento sincrónico de una onda folicular, aproximadamente 4.3 días después de la inyección de 2 mg E-17 β . El E-17 β suprime el desarrollo de los folículos a través de la supresión de las gonadotropinas circulantes (FSH y LH) y no por un efecto local a nivel del ovario.

4.2.1.1. Benzoato de Estradiol (EB). Los resultados de los trabajos han demostrado que el EB es tan efectivo como el E-17 β para sincronizar el desarrollo folicular. Los estrógenos aplicados en presencia de P4 provocan la regresión de la onda folicular presente y el comienzo sincrónico de una nueva onda folicular. La dosis de 2.5 mg es efectiva para inducir el desarrollo de una nueva onda folicular a los 4.3 días cuando se lo combina con 50 mg de P4 administrado al mismo momento de la inserción del CIDR-B.

4.2.1.2. Valerato de Estradiol (EV). El EV es un estrógeno de vida media larga que se encuentra disponible en el mercado asociado con implantes que contienen el progestágeno sintético Norgestomet. Estos preparados comerciales son el Syncro-Mate-B (SMB, Merial) y el Crestar (Intervet). Estos preparados consisten en un implante de liberación lenta de Norgestomet que se coloca subcutáneo en la oreja del animal. El tratamiento incluye además una solución inyectable oleosa que contiene 3 mg de Norgestomet (N) y 5 mg de EV. El intervalo onda tratamiento es más largo con el EV que con el E-17.

4.3. NUEVOS TRATAMIENTOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS

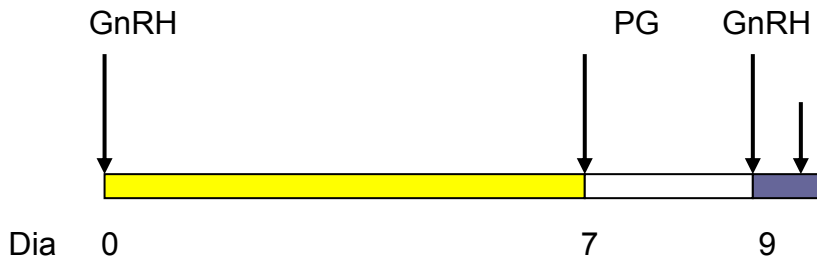
4.3.1. SINCRONIZACIÓN DE CELOS CON GnRH y PGF

La utilización de un tratamiento con GnRH induce la ovulación de los folículos dominantes y el posterior desarrollo de una nueva onda folicular a 1.6-2 días después y la inyección de PGF 7 días después induce la regresión del CL.

Este sistema indujo un estro más sincrónico que el de los animales tratados con 1 sola PGF. Sin embargo, no tenía suficiente precisión en el momento de la ovulación como para realizar la IA a tiempo fijo.

Posteriormente se demostró que el folículo dominante en crecimiento podía ser ovulado de manera más precisa utilizando una segunda inyección de GnRH 2 días después de la PGF. Esta información se utilizó para desarrollar el protocolo para sincronizar la ovulación se hizo conocido como —OV\$NCH”.

Grafica 9. Protocolo ovsynch.



Protocolo. (Ovsynch, Wiltbank y col. 1996)

4.3.2. SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN BOVINOS UTILIZANDO PROGESTÁGENOS

El nombre genérico de progestágenos se les da a un grupo de compuestos que son similares a la progesterona. Dentro de los progestágenos más difundidos podemos citar a los de administración oral como el Acetato de Melengestrol (MGA), los implantes subcutáneos de Norgestomet y los otros que son muy utilizados que son los dispositivos intravaginales con progesterona.

Las progestinas alteran la función ovárica suprimiendo el estro y evitando la ovulación. La progesterona reduce la frecuencia de los pulsos de LH (40), lo cual a su vez suprime el crecimiento del folículo dominante según la dosis. Además, el acetato de melengestrol (MGA) es menos efectivo que la progesterona nativa para suprimir la LH. Es importante destacar que la progesterona no suprime la secreción de FSH (6). Por lo tanto, las ondas foliculares siguen emergiendo en presencia de un CL funcional. A pesar de que las progestinas administradas por intervalos mayores a la vida del CL (es decir, > 14 días) resulta en un celo sincrónico al retirarlas la fertilidad en el próximo celo es baja (174,237). Debido a que los tipos y dosis de progestinas utilizadas para controlar el ciclo estral en bovinos suelen ser menos eficaces que la progesterona endógena (de un CL) en la supresión de secreción de L.H, la alta frecuencia de pulsos de LH resulta en el desarrollo de folículos —persistentes” que contienen oocitos envejecidos que llevan a mala fertilidad (284).

El dispositivo CIDR (dispositivo intravaginal con progesterona) ha sido aprobado en Canadá para la sincronización de celo en bovinos de carne (196).

Las instrucciones recomendadas en la etiqueta (para IA) establecen que el CIDR debería permanecer en la vagina durante 7 días. La PGF se administra 24 horas antes de la remoción de CIDR. Después de un breve periodo de tratamiento (7 días) el problema de los folículos persistentes se reduce. Los CIDR pueden ser utilizados en diferentes tratamientos para sincronizar el desarrollo folicular y la ovulación (196).

A partir del protocolo Ovsynch se desarrollaron otros protocolos buscando que el momento de la aplicación de la GnRH coincida con el momento de dominancia de uno de los folículos de una de las ondas para que se pueda dar la ovulación del folículo presente y el inicio de una nueva onda folicular.

Tabla 2. Esquema de protocolos alternativos al Ovsynch.

Dias	0	7	8	9	10
Ovsynch	GnRH	PGF	GnRH	IATF (16 h)	
Co-synch	GnRH	PGF	GnRH + IA		
Select-synch		PGF			
CIDR-synch	GnRH+CIDR	PG+X	GnRH	IATF (16 h)	
DIAS	-26	-12 -11	-4 0	7 8	9 10
Pre-synch	PG	PG	GnRH	PGF	GnRH IATF
7 – 11 synch		(MGA MGA)	GnRH	PGF	DC+IA

Representación Esquemática de protocolos alternativos al Ovsynch.

4.3.2.1. Acetato de Melengestrol (MGA). Es un progestágeno de bajo costo, la administración oral (usualmente mezclada con granos) y de baja toxicidad. Su uso no es muy difundido por las dificultades que tiene en su administración.

4.3.2.2. Norgestomet. Es un progestágeno sintético que es utilizado en dos productos comerciales Syncro-Mate-B (SMB, Merial) y Crestar (Intervet).

Syncro-Mate-B, actualmente discontinuado, era un implante de "Hydron" que contiene 6 mg de Norgestomet y Crestar es un implante "silástico" que contiene 3 mg de Norgestomet. Estos implantes son colocados subcutáneamente en la oreja y ambos productos vienen acompañados de una inyección que contiene 5 mg de valerato de estradiol (EV) y 3 mg de Norgestomet (N) que se administran en el mismo momento en que se coloca el implante. Los implantes son extraídos 9 días después (Figura 19). La idea es que el EV induce la regresión del CL y la inyección permite tener altos niveles inmediatos del progestágeno que luego serán mantenidos con la liberación lenta del implante subcutáneo generándose una nueva onda folicular.

Grafica 10. Tratamiento con Implantes



Tratamientos de sincronización utilizando los implantes de Norgestomet (Syncro-Mate-B o Crestar) con IA 12 h después del estro o a tiempo fijo, 48 a 54 horas después de la remoción del implante.

4.3.2.3. Combinación de Norgestomet con PGF. Recientemente se ha cuestionado la acción luteolítica del estradiol cuando se lo aplica en las fases tempranas del ciclo. En un estudio se encontró que el 50% de las vacas tratadas en la fase temprana del ciclo estral no mostraron celo y tenían altos niveles de progesterona cuando se quitó el implante. Por lo tanto algunos trabajos recomiendan inyectar PGF, 2 días antes de la remoción del implante para aumentar los índices de preñez.

4.3.2.4. Combinación de Norgestomet + EV con GnRH. Este protocolo fue desarrollado en un experimento en el cual se combinó GnRH al final del tratamiento para inducir la ovulación.

El día de la inserción del SMB (y la inyección de EV y N) fue denominado día 0, los implantes son removidos en el día 9 y 30 horas después se aplica la inyección de 100 mg de gonadorelin (Cystorelin, Merial). El tratamiento de EV y N indujo la regresión del folículo dominante existente y el crecimiento de una nueva onda entre 4 y 7 días después y todas las vacas tuvieron regresión luteal después del día 5. La ovulación, fue más sincrónica

(56-64 horas) y se puede concluir que este tratamiento es una buena alternativa para IA a tiempo fijo.

4.3.2.5. Combinación de Norgestomet + EV con EB. Otra alternativa de inducción de la ovulación es utilizar 0.5 o 1 mg de EB a las 24 horas de la remoción del SMB e IA a las 50-52 horas pos SMB. En este protocolo se aplica un SMB + 2 ml de la porción inyectable (EV+N) en momentos no conocidos del ciclo estral (Día 0). El día 9 se quitaron los implantes y 24 horas después se aplica 1 mg EB y se realiza IATF a las 52 horas post retiro del SMB. La inyección de EB sincronizó la ovulación

4.3.2.6. Combinación de Norgestomet + EV con eCG (PMSG). La combinación de eCG (acción FSH) el día del retiro del dispositivo de progesterona, para estimular el desarrollo folicular fue estudiada en novillas, vacas con cría, o vacas lecheras en lactancia. La dosis de eCG utilizada por los distintos grupos ha variado desde 400 a 700 UI. Con 700 UI se corre peligro de aumentar los porcentajes de mellizos.

Estos datos concuerdan con otros resultados de campo donde se han tenido porcentajes de preñez del 30 % en vacas con cría, 60-90 días pos parto y pobre condición corporal (£ 2, escala del 1 al 5); y un 50 a 60 % de preñez en vacas con una condición corporal ³ 2,5. No obstante estas vacas con baja condición corporal tuvieron un 95% de preñez final después de 3 meses de servicio con toros, mientras que el porcentaje de preñez en el resto del rodeo que no fue tratado con SMB fue de 85%. Esto sugiere que si bien no se obtuvo un buen porcentaje de preñez a la IA sincronizada, el tratamiento ayudó a estas vacas a ciclar y tener más chances de quedar preñadas durante el servicio con toros.

4.3.2.7. Progesterona. En la actualidad en el mercado se cuenta con diferentes dispositivos intravaginales con progesterona (PRID, Sanofi; CIDR-B, InterAg; DIB, Syntex; Cue- Mate, Biotay y TRIU-B, Elastécnica) para ser utilizados en programas de sincronización de celos. Los PRID son espirales que contienen 1,55 g de progesterona y son los más antiguos.

Los CIDR-B son unos dispositivos desarrollados en Nueva Zelanda que contienen también 1,9 g de Progesterona y tienen una forma de Y. Ahora hay una presentación nueva que contienen 1.63 g de progesterona. Los DIB son dispositivos nuevos fabricados en la Argentina por Syntex y que contienen 1 g de progesterona.

Desde que se crearon estos dispositivos se han desarrollado una gran cantidad de protocolos. Los primeros tratamientos evaluados fueron los tratamientos de 14 a 21 días que resultaban en una buena sincronía de celos pero baja fertilidad, principalmente debido a la formación de los folículos persistentes.

4.4. PROGESTERONA /PROGESTAGENOS ASOCIADOS A TROGENOS

La acción de la progesterona en la sincronización del ciclo astral en bovinos ha sido relatada hace décadas (Lamond, 1964). Los animales recibían dosis diarias de progesterona por periodos hasta de 20 días. Estos tratamientos resultaban en altas tasas de sincronización. Del estro, pero presentaban baja fertilidad, además de ser poco prácticos (Macmillan e Peterson, 1993). Con el tiempo se desarrollaron métodos más prácticos para la administración de la progesterona.

Existen otros productos (Crestar e Syncro-Manea), con el fin de mantener los niveles sanguíneos elevados de progestageno (norgestomet) y, de esta manera disminuir la liberación endógena de la hormona luteizante, simulando la fase lutea del ciclo estral.

La regresión del CL se administra por la aplicación de valerianato de estradiol al inicio del tratamiento o por la administración de PGF2a en el o de la remoción del implante. El implante hidronico de Syncro-Mate-B contiene 6 mg de norgestomet, mientras que el implante silastico de Crestar apenas 3 mg. De acuerdo a Kesler et al. (1995), el implante de silicona provoca la liberación del prostageno de manera mas homogénea y lineal, mientras que el implante hidrónico libera norgestomet en cantidades mas altas en los primeros dos días, disminuyendo en los días subsiguientes.

Se ha demostrado que la utilización de implantes norgestomet, induce el estro en mas del 90% de los animales, sin embargo, las tasas de concepción que varían de 33 a 68% (Odde et al 1990). Cavalieri et al, (1997) verifican que el tratamiento con gonadotropina corionica equina (eCG) promueve una mayor sincronización de la ovulación para la inseminación artificial con tiempo fijo.

Bo y sus colaboradores demostraron en una serie de artículos, que la asociación de estrógenos y dispositivos que liberan progesterona, promueve atresia del folículo dominante e induce a la emergencia de una nueva onda de crecimiento folicular aproximadamente 4 días después de la aplicación de estos esteroides (revisado por Bo et al., 1995,2003). Esta posibilidad de

realizada entre la aplicación de PGF2 α y IATF (protocolo RTB/PEPE). Barreiros et al., (2003) probaron en un experimento realizado en dos haciendas para ver si la RTB será capaz de mejorar el protocolo PEPE. En la primera hacienda, la RTB (Grupo RBR/PEPE) no mejoró las tasas de preñez cuando comparada con el Grupo PEPE (45/84; 53,6% vs. 44/87; 50,6%), mientras que en la segunda hacienda RTB aumentó considerablemente la tasa de preñez (48/71; 67,6% vs. 35/77; 45,6%, $p < 0,05$). Pero al comparar simultáneamente los protocolos PEPE, PEPE /eCG, PEPE/RTB y PEPE /eCG /RTB, Pinheiro et al., se obtuvieron las siguientes tasas de preñez: 50,6% (43/85), 46,6% (41/88), 42,9% (42/98) e 43,3% (39/90), respectivamente en vacas Nerole con 45 hasta 60 días postparto (estado corporal 2,5 hasta 3,0; en una escala de 0 a 5). O sea, tanto la administración de eCG como de RTB no mejoran las tasas de preñez obtenidas con el protocolo PEPE cuando se utilizan en vacas Nerole con un estado corporal por encima del 2,5. Por otro lado, se debe considerar que la asociación de eCG al protocolo PEPE ha demostrado ser ventajosa en animales con una condición corporal comprometida. (BASURELLI ET AL., 2004).

4.4.1. PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS CON POSITIVOS TRAVAGINALES CON PROGESTERONA, ESTRADIOL-17 β y PGF.

Se puntualizó en la necesidad de desarrollar protocolos que sincronicen el desarrollo folicular, de manera que todos los animales tengan un folículo en crecimiento y con capacidad de ovular en el momento de la remoción del dispositivo y/o la administración de PGF y a que el momento de la ovulación se diera de manera sincrónica.

En estos protocolos se partió de que el tratamiento E-17 β , en combinación con progesterona/progestágeno resulta en el comienzo sincrónico de una nueva onda folicular, en promedio 4,3 días después, sin tener en cuenta el momento del ciclo estral en cual se administró.

4.4.2. UTILIZACIÓN DE EB PARA SINCRONIZAR LA OVULACIÓN Y LA IA A TIEMPO FIJO.

La idea es inducir el pico preovulatorio de LH a través del feed-back positivo del estradiol sobre la GnRH y LH con la aplicación de 0,75 mg o 1 mg de EB a las 24 horas de removido el CIDR-B. En un estudio se observó que el pico de LH ocurre en promedio 16,1 horas pos-EB y la ovulación a las 40 horas pos-EB (64 horas después de la remoción del CIDR-B). Esto significa que se

deberían IA a los animales a las 52 horas pos-CIDR-B (8 a 12 horas antes de la ovulación) para obtene máxima fertilidad.

Las vacas son tratadas con CIDR-B por 8 días con 2 mg de EB inyectados en el momento de la inserción del CIDR-B (día 0) y 1 mg de EB a las 24 h post-CIDR-B (día 8). En vacas con cría los tratamientos con CIDR-B + EB a las 24 horas e IA a la 52-54 horas post-CIDR-B a tiempo fijo resultan en aceptables porcentajes de preñez y eliminan la necesidad de detectar celos.

- La Importancia de la aplicación de EB en la remoción del dispositivo de progesterona.

En los últimos tiempos se ha generado una discusión entre los técnicos sobre la necesidad de la administración de EB a las 24 horas de removido el dispositivo o en su defecto ahorrar un encierre y administrar el EB en el momento de la remoción del dispositivo. Por lo tanto se realizó un trabajo en el cual se encontró que la variabilidad del momento de ovulación fue menor en las vacas que recibieron EB a las 24 horas post DIV-B. Los datos confirman que la utilización de EB a las 24 horas post dispositivo de progesterona sincroniza la ovulación.

4.4.3 TRATAMIENTOS UTILIZANDO CIDR-B EN COMBINACIÓN CON GnRH.

4.4.3.2. Vacas. Otra alternativa es la utilización de GnRH después de removido el CIDR-B. Los trabajos realizados mostraron que comienzo de la onda folicular pos tratamiento fue más sincrónico en las vacas tratadas con CIDR-B + E-17b en el día 0 que las vacas tratadas con CIDR-B + GnRH. Sin embargo la GnRH como inductora de la ovulación (24 horas después del retiro del CIDR-B) resultó en una buena sincronía. Por lo tanto, el tratamiento con CIDR-B+E-17b+GnRH es otra alternativa para sincronizar la ovulación.

La opción de usar GnRH en lugar de EB sería interesante especialmente si la utilizamos en el momento de la IA y con esto nos ahorramos un encierre.

Algunos datos sugieren que el tratamiento con GnRH en el momento de la IA a tiempo fijo resulta en una fertilidad equivalente a la lograda con la inyección de EB a los 24 pos CIDR-B e IA a tiempo fijo.

4.4.3.2. Novillas. La utilización de GnRH o LH en combinación con un progestágeno también fue estudiada en novillas para carne. En un grupo de novillas tratadas con CIDR-B o MGA en las que la ovulación fue sincronizada

con GnRH, PIh o benzoato de estradiol (EB), se encontró que el progestágeno de administración oral (MGA) y el dispositivo intravaginal (CIDR-B) son igualmente eficaces y también que, en combinación con GnRH, PIh o EB, pueden ser usados de manera efectiva en la sincronización de estro y ovulación para programas de IA a tiempo fijo.

4.4.4. TRATAMIENTO DE VACAS UTILIZANDO PROGESTERONA EN COMBINACIÓN CON eCG

Como sabemos las condiciones de anestro están íntimamente relacionadas con las condiciones nutricionales de las vacas en el post-parto. Si la condición corporal de los animales es media (2,5 a 3 en la escala de 1 a 5) esta condición está caracterizada por la existencia de ondas foliculares y la presencia de folículos dominantes que no llegan a ovular. Generalmente esto es debido a una inhibición de la liberación pulsátil de GnRH y consecuentemente el folículo dominante no llega a producir suficiente cantidad de estradiol para inducir el feed back positivo que desencadenará el pico de LH y la ovulación. La ovulación de estos folículos puede ser inducida con la administración exógena de estradiol, GnRH, eCG o directamente LH. No obstante, la condición nutricional puede hacer que los folículos necesiten de un estímulo para crecer y llegar a ovular, y esto se podría conseguir administrando eCG. Se puede concluir que la aplicación de una dosis de 400 UI de eCG en el momento el retiro del dispositivo con P4 no aumenta los porcentajes de preñez en vacas con cría y buena condición corporal. Si embargo en los experimentos en los cuales se utilizaron animales con pobre o moderada condición corporal y se encontraban en un plano de aumento de peso, la aplicación de la eCG aumentó considerablemente los porcentajes de preñez.

4.4.5. ASOCIACION DE LA RTB CON EL PROTOCOLO GPE/eCG

Uno de los mayores obstáculos al utilizar el protocolo GPE en bovinos de engorde es su ineficiencia en animales que están en anestro. Se cree que después del parto las vacas necesitan de un primer contacto con la progesterona (–priming”) para que se desarrolle un cuerpo luteo con vida funcional normal (Hunter, 1991; Garverick et al., 1992; Yavas & Walton, 2000). Es así como en la primera ovulación post-parto (sin el –priming” de progesterona), generalmente se forma un cuerpo luteo con vida corta, debido a la liberación prematura de PGF2a por el endometrio uterino (Meter et al., 1989; Yavas & Walton, 2000).

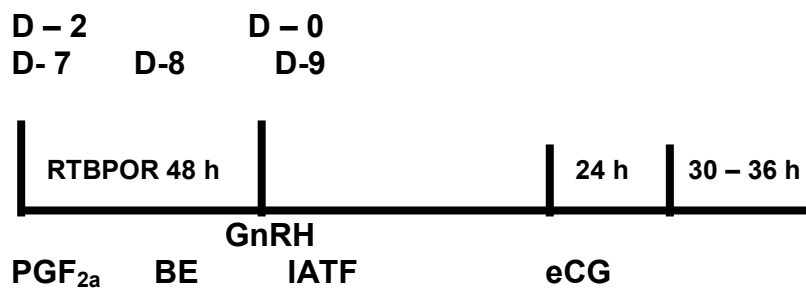
Recientemente, Mann et al, (2000) indicaron que la corta vida del primer CL post-parto esta relacionada al hecho que el folículo dominante no se desarrolla lo suficiente para producir elevadas concentraciones de estradiol, que serian responsables por la disminución (~~down~~ "down regulación") de los receptores del mismo estradiol en el endometrio. Si hubiera disponibilidad de receptores en el endometrio. Si hubiera disponibilidad de receptores en el endometrio uterino, la interacción del estradiol con los mismos desencadenara eventos que resultaran en una síntesis de PGF2 α en el endometrio uterino y una caída gradual y prematura del cuerpo luteo.

Teniendo en cuenta la hipótesis indicada por Mann et al., (2000), el protocolo GPE se modifico con el objetivo de inducir, en vacas de engorde con 40 a 70 días pos-parto, la formación de un folículo dominante capaz de producir cantidades suficientes de estradiol para promover ~~down~~ "down regulación" de los receptores para el estradiol, para evitar así la liberación prematura de PGF2 α . En este nuevo protocolo (RTB/GPE y CG) el tratamiento GPE esta precedido por la RTB durante 48 horas, para disminuir el efecto inhibitorio de la lactancia y la presencia del ternero en la liberación de las gonadotropinas. Además de esto, se hace la aplicación de eCG inmediatamente después de la administración de PGF2 α , para acelerar el crecimiento y maduración folicular. Veinticuatro horas más tarde se aplica BE para inducir el pico pre ovulatorio de LH y ovulación (Figura 21). Es de esperarse que el BE tenga un efecto aditivo con el estradiol endógeno, producido por el folículo dominante, para disminuir (~~down~~ "down regulación") los receptores endometricos de estradiol y, por consiguiente, evitar la disminución prematura del cuerpo luteo.

En el protocolo RTB/GPE/eCG, aun cuando la administración de GnRH no promueva la ovulación y la formación de CL (~~priming~~ "priming" de progesterona), de acuerdo con la teoría propuesta por Mann et al., (2000). Los niveles de estradiol provocados por este tratamiento, deberán ser suficientes para evitar la disminución prematura de CL y mantener la gestación resultante de la IATF.

Los resultados preliminares indican que la remoción temporal del ternero puede ser benéfica al protocolo GPE/eCG. Pinheiro et al., (2005b) indicaron que aquellas vacas (40 a 70 días pos parto) a las cuales se les retiro el ternero 48 horas antes del tratamiento GPE/eCG, presentaron un aumento en la tasa de preñez, al compararlas a las del grupo GPE/eCG sin RTB (34/66; 51,2%, vs. 21/74; 28,4%, respectivamente, $P < 0,05$), tanto en animales ~~clando~~ "clando" (17/31; 54,8% vs. 11/33; 33,3%) como en anestro (17/35; 48,5%, vs. 10/41; 24,3% la ~~clicidad~~ "clicidad" de los animales se determino por la presencia de CL, antes del inicio de los tratamientos. Si estos resultados se confirman, el protocolo RTB/GPE/eCG puede ser una buena opción para vacas en anestro post parto.

Grafica 12. Asociación de la remoción temporal del ternero.



Asociación de la remoción temporal del ternero (RTT) e aplicación de eCG al tratamiento GPE, para la inseminación artificial con tiempo fijo (IATF) de vacas en anestro post-parto (protocolo RTB/GPE/eCG).

4.4.6. REUTILIZACIÓN DE LOS DIV-B

Se realizó un experimento con el objetivo de comparar los porcentajes de preñez de vacas tratadas con dispositivos DIV-B (Syntex, Argentina) nuevos y dispositivos DIV-B que habían sido previamente utilizados por 7 días (DIV-B reutilizados) combinados con benzoato de estradiol (EB). Los resultados permitieron concluir que es factible utilizar los dispositivos DIV-B por segunda vez en tratamientos de sincronización de celos para IATF.

5. RESINCRONIZACION DE ANIMALES VACIOS

Gran parte del potencial genético de toros de IA no está siendo utilizado porque pocos productores se toman el tiempo de volver a servir aquellos animales que no quedan preñados en un programa de sincronización de celo. Esto se debe en gran parte a que el tiempo que se ahorra en un programa de IATF se pierde en detectar celo para volver a servir. Se hipotetizo que el conocimiento y la tecnología desarrollada en estos experimentos debería hacer posible calcular el momento de retorno al celo (y

la ovulación) como parte de un programa reproductivo total. Un beneficio oculto en estos enfoques de un nuevo servicio podría ser que al demorar la regresión lútea, las tasas de preñez también podrían aumentar.

5.1. MANEJO

La mejor manera de implementar un programa de sincronización para ser contacto con el productor. El profesional deberá considerar los recursos las capacitaciones del productor y trabajar con el para elegir el protocolo mas apropiado para las necesidades. Además, es importante comprender que muchos programas de sincronización fallado debido a la falta de atención a los detalles. La sincronización de celo y lamentan a un buen manejo pero difícilmente puedan reemplazarlo. Recomendamos novillas tengan aproximadamente del 65 al 70% del peso esperado a la madurez en el momento del servicio, y las vacas deberían estar al menos en el día 5° posparto (47). Si las progestinas exógenos (CIDR o MGA) pueden inducir la ciclicidad en novillas o en vacas posparto (11, 25,26). La condición corporal y una buena nutrición son de importancia (37). A diario recordamos a los productores que el manejo es algo que se hace todo el año y no puede ser descuidado hasta último momento antes del servicio. Una buena planificación y comunicación, incluyendo protocolos escritos, las consultas frecuentes son fundamentales.

La fertilidad en un programa de IA es un producto de la fertilidad del semen, la habilidad del inseminado y el momento de la IA cabe destacar la deficiencia importante en cualquiera de estos componentes o un desempeño. Por óptimo en dos o mas de estos componentes disminuye sustancialmente la tasa de preñez. La importancia del puntaje de condición corporal, el intervalo posparto, la condición a la pubertad y la nutrición ya han sido mencionados. Recomendamos que se examine el semen antes de su utilización o que se compre de una fuente con buena reputación y con buen manejo (incluyendo almacenaje y descongelado). Si existe alguna duda en cuanto a la viabilidad del semen, debería examinarse el semen antes de la temporada de servicio. Se debe contar con las instalaciones adecuadas para el manejo de animales para los tratamientos y la IA y deberá minimizarse el estrés asociado con el manejo (cabe destacar que el aumento de cortisol bloquea un pico de IH). Es de enorme importancia de la habilidad del inseminador y las consecuencias de una mala técnica de inseminación y de la fatiga del inseminador. Para mantener la uniformidad de los intervalos entre el tratamiento y la IA, es importante tratar e inseminar a los animales en grupos (espaciados dentro del mismo día o en días consecutivos).

Normalmente sincronizamos tantos animales por vez como sea posible inseminar en un periodo de 4 horas.

La decisión de implementar un programa de sincronización de celo no tiene que ser “todo o nada”. El productor debería considerar la posibilidad de elegir una parte del hato, por ejemplo las novillas de reemplazo y comenzar con ese grupo de animales. Las novillas de reemplazo deberían manejarse de modo que entren al hato de vacas al comienzo de la temporada de parición dándoles la oportunidad de comenzar a ciclar antes del comienzo de la temporada de servicio del año siguiente (47). Con la implementación exitosa de un programa de servicio de novillas, podría considerarse otro grupo, por ejemplo, las novillas con una sola parición. Debido a que el anestro posparto prolongado es algo común en esta clase de animales (37,47), podría considerarse un programa que optimice los resultados con animales en anestro (por ejemplo, un protocolo en base a progestina).

5.2. ECONOMIA

A pesar de que la discusión detallada de la economía de los programas de sincronización de celo va más allá del alcance de este artículo, existen principios generales que permitirán al profesional ayudar al productor a elegir un programa de servicio. En Canadá el principal impedimento para implementar un programa de sincronización es la aparente subestimación del verdadero costo del servicio natural. Sugerimos que una revisión sincera del verdadero costo de servicio con toro debe incluir el precio de compra, el interés de la inversión, costos de mantenimiento (alimentación, cama albergue, tratamientos y exámenes), menos el valor residual. Utilizando precios de compra modestos y valores de mantenimiento, etc. Realistas los costos por año pueden alcanzar fácilmente los \$1000 (US\$) por toro. Con proporciones de servicio moderadas (por ejemplo 25 hembras por toro), los costos anuales pueden ser de \$40 (US\$) por hembra expuesta. De manera similar, el cálculo del verdadero costo de un programa de sincronización debe incluir los costos de insumos, mano de obra contratada (por ejemplo el inseminador), semen y un cargo por manejo de animales (incluyendo pérdida de peso y uso de instalaciones. Dependiendo del protocolo empleado, calculamos que la IATF puede constar de \$20 a \$30 (US\$), por hembra. En cuanto a los ingresos, recomendamos que se considere la duración de la temporada de parición y sus efectos en la capacidad del productor de brindar monitoreo y asistencia durante la parición.

6. RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS DE SINCRONIZACION DE LA

OVULACION E IATF

6.1. DETECCION DEL CELO EL GRAN PROBLEMA DE LA IA

En el mundo entero existen relatos que indican una baja tasa de servicio de bovinos inseminados artificialmente, especialmente por dificultades en la detección del celo. Cuando se detectan pocas vacas en celo, ocurren pérdidas significativas en la eficiencia del rebaño, y dificultades con el programa de IA. En los EUA se estima una pérdida anual de más de 300 millones de dólares en la industria de leche por fallas en la detección del mismo (Senger, 1994).

Esa dificultad es aún más grande en rebaños Bos Indicus, cuyo comportamiento reproductivo presenta particularidades – celo de corta duración con un elevado porcentaje de manifestación durante la noche (Galina et al, 1996; Pinheiro et al, 1998). Esa característica fue confirmada hace poco con el sistema de radio telemetría (Heat-Watch. Metodología muy eficaz y precisa para estudiar el comportamiento reproductivo) en vacas Nelore, Angus y Nelore X Angus criadas a campo abierto en las mismas condiciones de manejo; en investigación realizada por el Departamento de Reproducción Animal de la USP en Pirassunanga (Mizuta, 2003). Los resultados mostraron en el Cuadro 1 indica que el celo de las vacas Nerole (Bos indicus) y Nerole x Angus (Bos Taurus).

En la Tabla 3 las características del estro evaluadas por radio telemetría e intervalos estro-ovulación en vacas Nerole (Bos Indicus), Angus (Bos Taurus) y Nerole x Angus (Bos indicus x Bos taurus).

Tabla 3. Características del estro evaluadas por radio telemetría.

Características	Nerole	Nerole x Angus	Angus
Duración del estro (horas)	12,9 ± 2,9 (n=25)	12,4 ± 3,3 (n=35)	16,3 ± 4,8 (n=26)
Numero de montas/estro	28,2 ± 13,2 (n=25)	34,1 ± 19,2 (n=35)	29,7 ± 19,4 (n=26)
Intensidad del estro (montas/hora de estro)	2,3 ± 1,3 (n=25)	2,8 ± 1,5 (n=36)	1,9 ± 1,2 (n= 26)
Intervalo estro-ovulación (h)	27,1 ± 3,3 (n=8)	25,7 ± 7.6 (n=10)	26,1 ± 6,3 (n=7)

MIZUTA, 2003.

En otro estudio el grupo de investigación de la UNESP de Botucatu (Tabla 4) verifico que el 53,8% de los celos comienzan de noche, y que el 30,7% comienzan y terminan durante la noche.

Tabla 4. Porcentaje de vacas que entraron en celo.

	C	T	CT
Noche	53,8%	46,1%	30,7%
Día	46,1%	53,8%	23,0%

Porcentaje de vacas Nerole que comenzaron (C), Terminaron (T), o que comenzaron y terminaron el estro durante el día o la noche. Pinheiro et al, 1998.

Como Brasil; posee cerca de 73 millones de hembras bovinas en reproducción (Anualpec 2004, con prelación de aproximadamente el 80% de sangre Cebú (*Bos indicus*), criadas en su gran mayoría a campo abierto, ocurren serias dificultades en la tasa de detección del celo y en la eficiencia de los programas de inseminación artificial.

6.2. USO DE PROSTAGLANDINA F_{2a}

La prostaglandina F_{2a} es un fármaco mas utilizado para la sincronización del celo en bovinos (Odde, 1990). Sin embargo el estro después del tratamiento se distribuye a lo largo de 6 días y es influenciado no solamente por la capacidad de respuesta del cuerpo luteo, sino también por la fase de desarrollo del folículo dominante (Kastelic e Ginther 1991). Moreno et al. (1986) evaluaron previamente vacas *Bos indicus* para detectar la presencia de CL y las trataron con PGF_{2a}. Se observo entre el 80% y 100% de lúteo lisis, y solamente entre el 47 y 60% fueron detectadas en estro después del tratamiento. La elevada variabilidad de las respuestas al tratamiento con PGF_{2a} y el hecho de que los animales criados a campo abierto en condiciones tropicales presentan alta incidencia de anestro (ausencia de cuerpo luteo), ha comprometido la eficacia de ese tratamiento.

Por eso, se hace necesario el empleo de métodos que sincronicen el desarrollo luteínico y folicular para controlar el crecimiento de los folículos y la ovulación, permitiendo el empleo de la IA en tiempo fijo, sin la necesidad de detectar el celo.

6.3. INSEMINACION ARTIFICIAL EN TIEMPO FIJO (IATF) SIN DETECCION DEL CELO

Los protocolos de IATF aconsejan inducir la emergencia de una nueva onda de crecimiento folicular sincronizada, controlar la duración del crecimiento folicular hasta la fase pre-ovulatoria, sincronizar el retiro de la fuente de progesterona exógeno (dispositivo) y endógena (prostaglandina F_{2α}) e inducir la ovulación sincronizada en todos los animales simultáneamente.

6.4. COMPARACION ENTRE PROGRAMAS DE IATF Y DE IA CONVENCIONAL

La diseminación artificial en tiempo fijo posibilita que las inseminaciones y los embarazos se establezcan al inicio de la EM, disminuyendo el periodo de servicio y aumentando la eficacia reproductiva del rebaño. Estudios realizados con vacas Brangus lactantes en los primeros 45 días de la estación de monta, indicaron un significativo aumento de la tasa de preñez en animales inseminados en tiempo fijo, cuando los comparamos con animales sometidos a la detección del celo y a la IA convencional (detección del estro 2 veces al día y IA 12 horas después; Grafico 2.

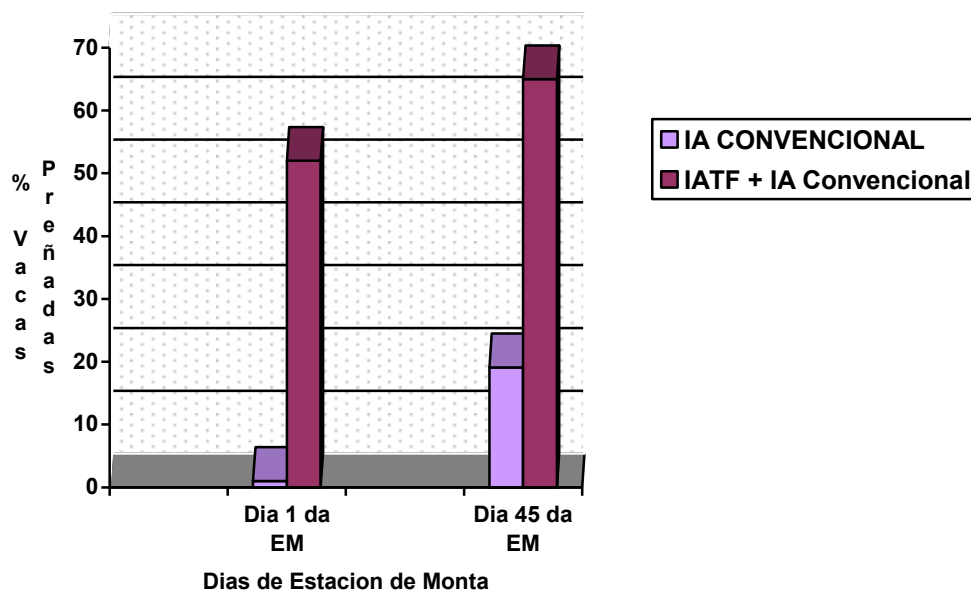
Después de 45 días se colocaron los animales con toro, La IATF redujo en 39.3 días el periodo de servicio en relación a la inseminación convencional, anticipando el paro y beneficiando la estación de monta subsiguiente (Baruselli et al., 2002).

6.5. SINCRONIZACION DE LA OVULACION PARA IATF Y SU IMPACTO EN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA.

Los resultados de un estudio realizado por nuestro grupo, comparado la IA convencional con protocolos que emplean progesterona, prostagenos y el método —Osynch” (GnRH/PGF_{2α}/GnRH), se presentan en el cuadro 3 (Baruselli et al., 2002) convencional con protocolos que emplean

progesterona, progestagenos y el método “Ovsynch” (GnRH/PGF_{2a}/GnRH), se presentan en el tabla 5 (Baruselli et al., 2002). En ese experimento se utilizaron 397 vacas Brangus, paridas hacia 69,7± 22,1 días, y mantenidas a campo abierto.

Grafica 13. Porcentaje de vacas preñadas inseminadas después de la observación del celo.



Porcentaje de vacas preñadas inseminadas después de la observación del celo (IA convencional) o después de los programas de IATF en el primer día de la estación de monta (EM) asociado a la IA convencional en 45 días de estación de monta. (Adaptado de Baruselli et al., 2002).

Los animales fueron homogéneamente divididos en 4 grupos, de acuerdo con la condición corporal y periodo pos-parto. En el grupo control(G-C; n=94) las vacas fueron sometidas a la estación de monta (EM) de 90 días, con 45 días de detección del estro e IA (2 detecciones de estr/día e IA 12 horas después del inicio del estro) y 45 días de reposo con toro Brangus. Los otros 3 grupos fueron sometidos a la estación de monta semejante, sin embargo, en el primer día de la EM, todas las vacas fueron inseminadas en tiempo fijo.

Se verifico que los tratamientos con progesterona y prostagenos posibilitan preñar del 50% del rebaño por inseminación artificial en el inicio de la estación de monta, además de inducir la ciclicidad en el periodo pos-parto en vacas de engorde lactante. En ese estudio se observo la anticipación de la concepción ($P < 0,01$) en animales que recibieron tratamientos para la IATF a base de progesterona y prostagenos. El promedio en días con relación al 1° parto de la EM subsiguientes fue de $57,6 \pm 18,3$ días para animales del grupo de control (G-C), $18,3 \pm 25,8$ días para el G-CIDR, $28,3 \pm 28,8$ días para el G-Crestar y de $46,3 \pm 26,3$ días para el G-Ovsynch.

Tabla 5. Índices reproductivos de vacas de engorde lactantes.

Grupo	1° día de EM(IATF)	45 días de EM observación del Estro e (IA).	90 días de EM (IA + toro)		
	Tasa de Concepción (%)	Tasa de servicio (%)	Tasa de Concepción (%)	Tasa de preñez (%)	Taza de Preñez (%)
G-C	-	23.4 (22/94)c	81.8 (18/22)	19.1 (18/94)e	80.9 (76/94)
G- CIDR	52.0 (52/10)a	45.8 (22/48)d	68.2 (15/22)	67.0 (67/100)f	79.0 (79/100)
G- Crestar	42.7 (44/103)a	44.1 (26/59)d	80.8 (21/26)	63.1 (65/103)f	88.3(91/103)
G- Ovsynch	15.0 (15/100)b	32.9 (28/85)cd	82.1 (23/28)	38.0 (38/100)g	85.0 (85/100)

$a \neq b$; $c \neq d$; $e \neq f \neq g$ ($P < 0.01$). . Índices reproductivos de vacas de engorde lactantes de acuerdo con el tratamiento de sincronización de la ovulación para la IATF.

Por el análisis de los resultados fue posible verificar que los tratamientos con progesterona y progestagenos presentan una buena eficacia en vacas lactantes criadas a campo abierto, aumentando significativamente la tasa de preñez con la inseminación artificial.

Otra gran ventaja verificada fue la anticipación de parto en la estación de monta subsiguiente en los animales tratados para la inseminación artificial en tiempo fijo. Esa anticipación posibilita alcanzar mejores índices de fertilidad debido a que los animales iniciaron la estación de monta del próximo año habiendo parido con mayor anterioridad. Sin embargo, el protocolo —Ovsynch” presento baja eficiencia lo cual no es un indicativo para la IATF, en vacas Cebú lactante en condiciones Brasileñas de manejo.

En reciente estudio desarrollado por nuestro grupo de investigación se evaluó el efecto de diferentes tipos de manejo durante la estación de monta (EM) sobre el comportamiento de vacas Nelore (Penteado et al; 2005 en

vías de publicación). Un total de 594 vacas lactantes, con intervalo entre los partos de 15 días (de 55 – 70 días antes del inicio de la estación de monta), fueron subdivididas homogéneamente en cuatro grupos experimentales de acuerdo a la condición corporal:

- Con toro solamente durante el EM (Grupo de control)
- 1A horas después de la detección del celo seguido del toro hasta el final de l EM, seguido 1A 12 horas después de la detección del celo por 45 días y seguido de toro hasta el final del EM (grafico 3).

Para obtener tasas de preñez a la IATF, en los primeros 45 días de estación y al final de la estación de monta, se realizaron exámenes de ultra sonido treinta días después de la IATF y 70 y 120 días después del inicio de la estación de monta. La curva de preñez acumulativa y el intervalo de inicio EM y concepción se estimularon por el diagnostico de la edad aproximada de la gestación. Los datos se presentan en el tabla 6 y en la figura 3.

Gráfica 14. Diagrama esquemático de monta.

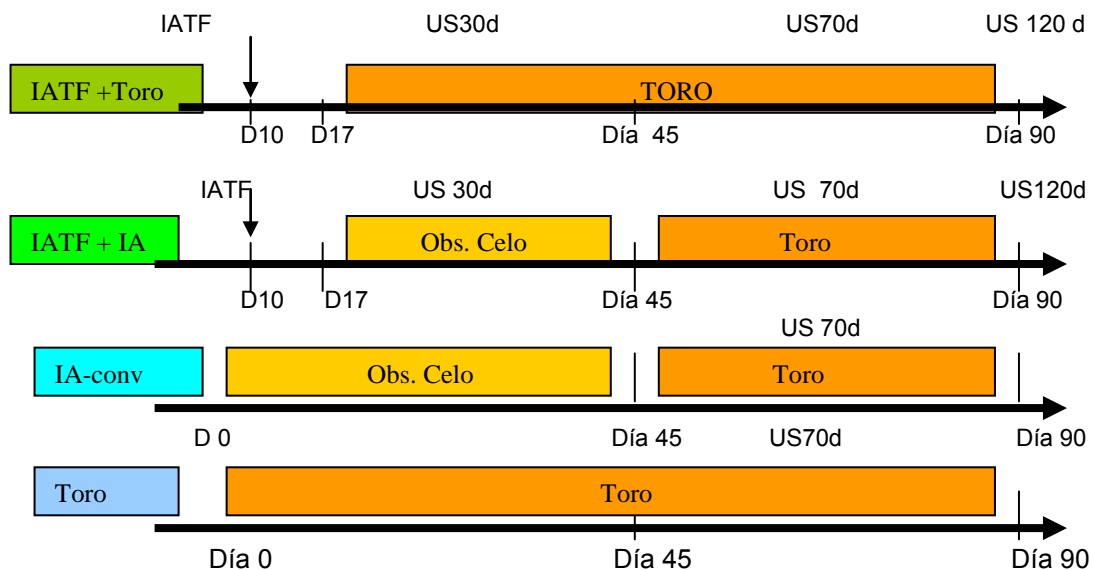


Diagrama esquemático de los diferentes tipos de manejo durante la estación de monta. Camapua M/G, 2002.

Los resultados indican que el uso estratégico de la IATF en vacas Nerole (Bos indicus) lactantes como herramienta de manejo reproductivo promueve

22 días de anticipación de la concepción e incrementa de aproximadamente el 8 % en la tasa de preñez al final del EM, además de aumentar el número de vacas preñadas por IA.

Tabla 6. Eficiencia reproductiva de vacas Nelore.

Esquema	IATF	Tasa de detección de celo	Tasa de concepción a la IA	Tasa de preñez (45 d EM)	Tasa de preñez (90dEM)	Intervalo inicio EM concepcion
I ATF + Toro	50.7 (76/150)	-	-	75.3 ^a (113/150)	92.7 ^a (139/150)	29.3±2.0a
IATF + IA	54.3 (81/148)	25.4 (17/67)	76.5 (13/17)	63.5b (94/148)	91.9 a (136/148)	31.1±2.2a
IA + Toro	-	39.3 (59/150)	53.0 (35/66).	23.3d (35/150)	85.0 b (125/147)	57.3±2.3b
Toro	-	-	-	44.3c (66/149)	83.2b (124/149)	46.5±1.9c

Eficiencia reproductiva de vacas Nelore sometidas a diferentes tipos de manejo durante la estación de monta. Camapuã - 2005

6.6. USO DEL eCG EN LOS PROTOCOLOS DE IATF

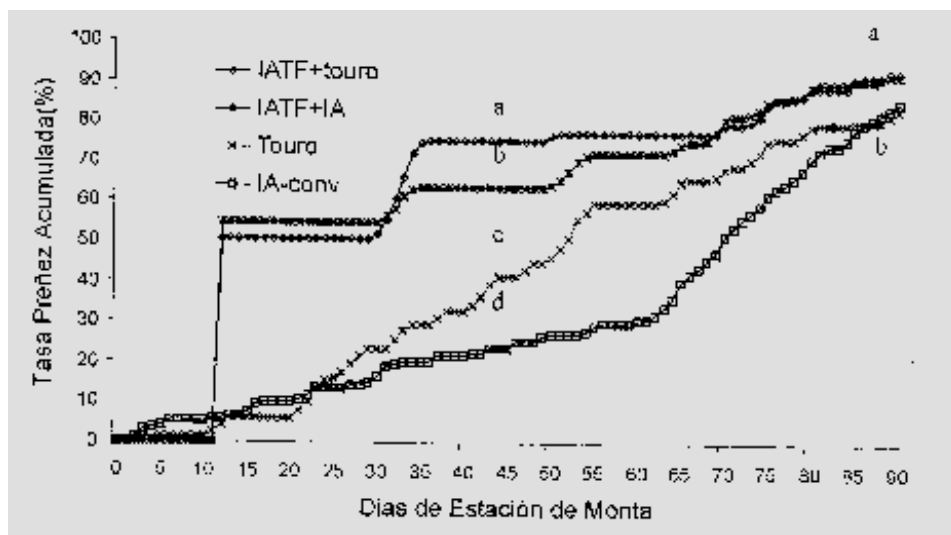
El eCG es un fármaco de un promedio de vida que dura hasta 3 días, producido en los cálices endometriales de la yegua preñada (de 40 a 130 días; Murphy and Martinuk, 1991), y que se vincula a los receptores foliculares de FSH y de LH y a los receptores de LH del cuerpo luteo (Stewart e Allen, 1971). El eCG crea condiciones de crecimiento folicular y de ovulación, y su uso se ha mostrado compensatorio en rebaños con baja tasa de ciclicidad, en animales recién paridos (periodo pos parto inferior a 2 meses) y en animales con condición corporal comprometida (Baruselli et al., 2004^a). En el tabla 7 se presentan los datos de una investigación realizada con 215 vacas Nerole paridas (75 ± 19 días pos- parto) y mantenidas a campo abierto en el estado de Mato Grosso do Sul (Baruselli et al., 2003). El grupo que recibió eCG en el momento de retirar el dispositivo presentó una mayor tasa de preñez después de la IATF (39,9 vs. 55,1%). Cuando se evaluó la condición ovariana de los animales tratados (tabla 8), se constató que el efecto positivo del eCG aumento de acuerdo al aumento del grado de anestro. En animales cíclicos (con presencia de CL) no se verifico ningún efecto positivo del tratamiento con eCG. Los resultados positivos de la utilización del eCG de acuerdo al grado de ciclicidad también fueron

constatados en la investigación realizada en la Argentina (Cuatia et al., 2003).

Los grupos de investigación ha desarrollado diversos experimentos para verificar el efecto del tratamiento con eCG, Rodrigues et al., 2004 verificaron un aumento significativo en la tasa de preñez de vacas Nerole tratadas con eCG y sometidas a IATF [50,9% (56/110) vs. 37,8 (37/98)].

Solamente respondieron positivamente al tratamiento los animales en anestro. En un experimento subsiguiente (SILVA et al., 2004) también se verifico aumento en la tasa de preñez con uso de eCG, al retirar el implante auricular de prostageno en un gran numero de vacas Nelore inseminadas en tiempo fijo [33.8 (11/299) vs. (155/300)]; (tabla 9). En ese mismo experimento se observo un aumento en la tasa de concepción por la administración de GnRH en el momento de la IATF [37.6 (114/303) vs. 48.0 (142/296)]. En otro experimento para estudiar la dinámica folicular durante el esos tratamientos (SÁ FILHO et al; 2004) se verifico una mayor sincronización de la ovulación en animales que recibieron GnRH en el momento de la IATF 72.0 ± 1.0^x vs. 71.1 ± 2.0^y horas; $P < 0.05$ – prueba de Bartiett), justificando la administración de GnRH en el momento de la IATF en animales trataos con Crestar,

Grafica 15. Estimativo de la tasa de preñez acumulativa de vacas Nerole.



Estimativo de la tasa de preñez acumulativa de vacas Nerole sometidas a diferentes manejos durante la estación de monta. Camapua/MS 2002.

Tabla 7. Tasa de preñez con inseminación artificial en tiempo fijo de vacas Nerole lactantes.

Tratamiento	Tasa de preñez
DP4	38,9 % (42/108) a
DP4 + eCG (400 UI)	55.1% (59/107)b

a,b en las mismas columnas ($P < 0,05$).

Tasa de preñez con inseminación artificial en tiempo fijo de vacas Nerole lactantes tratadas con dispositivo intravaginal de progesterona (DP4) asociado o no al tratamiento con eCG al retirar el dispositivo (día 8).

Con el objetivo de evaluar los efectos del uso del eCG, en programas de IATF a base de prostageno, se analizó la dinámica folicular de vacas Nelore (*Bos indicus*) en anestro sincronizadas con prostageno eCG, (SÁ FILHO et al; 2004). Los animales fueron tratados con Crestar y 5 mg de valerianato de estradiol asociado a 3 mg de Norgestomet IM en día 0. El implante se retiró en el día 9 y los animales fueron divididos conforme al tratamiento o no con eCG, en el momento de retirar el implante. Se hicieron exámenes de ultrasonido durante el tratamiento para acompañar la dinámica folicular (tabla 10, Figura 22).

Se verificó que el tratamiento con eCG, en el momento de retirar el implante auricular de prostageno aumentó el diámetro máximo del folículo dominante además de aumentar las tasas de ovulación y de concepción.

En otra investigación; Marques et al., (2003) buscó verificar los efectos del eCG (administrado en el momento de retirar los implantes intravaginales de progesterona (tabla 11). Se observó que los animales que recibieron el eCG. Presentaron mayores concentraciones plasmáticas de P4 ($P < 0,05$) 12 días después del tratamiento. En ese experimento el tratamiento con eCG aumentó el 16% la tasa de ovulación, sin embargo no se verificó una diferencia significativa. Esos datos fueron confirmados en investigaciones recientes con novillas Nerole, verificando un aumento significativo.

($P < 0,05$) en la tasa de ovulación (76 vs. $2,22 \pm 0,16$ mg/ml) después del tratamiento con eCG (Baruselli et al., 2004b). El aumento en la tasa de concepción después del tratamiento con eCG puede ser también debido al incremento en las concentraciones plasmáticas de progesterona, como fue descrito por Mann et al., (1999).

Tabla 8. Tasa de preñez con IATF de acuerdo a clasificación de la funcionalidad ovariana de vacas Nerole lactantes.

Clasificación de los ovarios	TASA DE PREÑEZ			
	DP4	DP4 + eCG	Diferencia (eCG – Control)	Valor de P
A (presencia de CL)	55.5 (15/27)	64.0 (16/25)	+ 8.5%	0.37
B (fol (S) ≥ 8mm)	34.4 (22/64)	50.0 (29/58)	+ 15.6%	0.06
C (anestro)	29.4 (05/17)	56.5 (13/23)	+ 27.1%	0.08

Tasa de preñez con inseminación artificial en tiempo fijo de acuerdo a clasificación de la funcionalidad ovariana de vacas Nerole lactantes tratadas con dispositivo intravaginal de progesterona (DP4) asociado o no al tratamiento con eCG al retirar el dispositivo (Día 8)

En Brasil, Reis et al., también verificaron una correlación positiva entre la concentración plasmática de progesterona y la tasa de concepción en receptoras de embriones bovinos.

Tabla 9. Tasa de preñez de vacas Nerole lactantes tratadas con Implante auricular.

eCG	GnRH	N	Tasa de Preñez (%)
S/ e CG	S/ GnRH	152	27.6(42/152) _c
	C/ GnRH	147	40.1 (59/147) _b
C/ eCG	S/ GnRH	151	47.7 (72/151) _{ab}
	C/ GnRH	149	55.7 (83/149) _a
Efectos Principales			
S/ e CG		299	33.8 (101/299) _b
C/ eCG		300	51.7 (155/300) _a
	S/ GnRH	303	37.6 (114/303) _{ab}
	C/ GnRH	296	48.0 (142/296) _a

a¹ b¹ c na misma columna (P < 0,05).

Tasa de preñez de vacas Nerole (*Bos indicus*) lactantes tratadas con implante auricular conteniendo progestageno (Crestar), con o sin eCG, al retirar el implante, con o sin GnRH en el momento de la IATF.

Tabla 10. Dinámica folicular vacas Nerole.

	ComeCG(n=26)	Sem eCG (n=24)	P
Tasa de ovulación	73,1 (19/26)a	50.0 (12/24)b	0,04
Intervalo entre el retiro de P4 y ovulación (h)	72.0 ± 1.1	73,0 ±1.19	0,72
Diámetro máximo del folículo ovulatorio (mm)	1,24 ± 0,05	1.21 ± 0.04	0.70
Tasa de concepción (%)	46.2 (12/26)a	20,8 (5/24)b	0.02
Tasa de concepción en animales que ovularon (%)	63,2 (12/19)	41.7 (5/12)	0,12

Los resultados de 3 experimentos realizados por nuestro grupo (Marques et al., 2003; Sà Filho et al., 2004 y Basurelli et al., 2004b) indican que el tratamiento con eCG, al retirar los dispositivos de progesterona no influencia el intervalo entre el retiro de los dispositivos y la ovulación.

Dinámica folicular vacas Nerole (*Bos indicus*) lactantes en anestro tratadas con implante auricular conteniendo progestageno (Crestar) asociado o no al eCG.

Así, cuando la tasa de concepción en animales tratados con eCG puede estar relacionado a:

- Incremento en la tasa de ovulación, principalmente en animales en anestro.
- Aumento de las concentraciones plasmáticas de progesterona en el diestro del ciclo subsiguiente a la IATF, que puede mejorar el desarrollo embrionario y la manutención de la gestación.

Sin embargo, otros trabajos realizados por nuestro grupo con un gran numero de animales (n= 1243) no presentaron efectos positivos del tratamiento con eCG en el momento de retirar el dispositivo intravaginal de progesterona (Marques et al., 2003b, 2004). De esa manera realizamos un estudio retrospectivo (Basurelli et al., 2004c) para verificar el efecto del tratamiento con eCG en función de la condición corporal de los animales en el momento del tratamiento de sincronización de la ovulación. En ese estudio se evaluaron 1987 y IATF realizadas en vacas Nerole tratadas o no con eCG en el momento de retirar el dispositivo de progesterona.

Se analizo el efecto de la condición corporal al inicio del tratamiento (escala 1-5) en la tasa de concepción. Los autores verificaron el efecto positivo del tratamiento con eCG solamente en los animales con $ECC \leq 3$. En animales con una condición corporal satisfactoria. (>3), No se verifico el efecto positivo del tratamiento con eCG en la tasa de concepción. La condición

corporal esta frecuentemente relacionada a la ciclicidad. (D'occhio et al; 1990; Viscarra et al; 1998). Así los animales con buena condición corporal presentan una elevada tasa de ciclicidad, lo cual hace innecesario el tratamiento con eCG, como ya lo mencionamos anteriormente.

Tabla 11. Efectos del uso de eCG en vacas Brangus lactantes.

Tratamiento (n)	Tasa de ovulación	Retirada DP4/ovul. (h)	ØFD (mm)	CL (mm)	P4 total (ng/ml)	P4 ovul (ng/mL)
Ecg(25)	76% (19/25)	74.2 ± 4.0	12.55 ± 0,36	1,93 ± 0,05	8,6 ± 0.9a	8,6 ±0,4 a
s/ eCG(25)	60% (15/25)	78,0 ± 3,1	12,50 ± 0,46	1,82 ± 0.06	4,5 ± 0,7b	6,4 ±0,5 b

a ≠ b en la misma columna, p<0,05

Efectos del uso de eCG en vacas Brangus lactantes tratadas con Dispositivo intravaginal de progesterona (D). Sao Manuel – SP, 2002.

6.7. USO DE LA DESMAMA TEMPORAL ASOCIADO A LOS PROGRAMAS DE IATF

El Uso de la desmama temporal asociada a los programas de sincronización del estro han sido estudiados con la esperanza de aumentar la eficiencia reproductiva en bovinos. (Quesada et al; 201). Con el objetivo de incrementar la tasa de concepción con IATF, nuestro grupo de investigación (Penteado et al, 2004) trato 459 vacas Nelore con Crestar por 9 días y verificaron los efectos de la administración de eCG (en el momento de retirar el implante) y de la desmamada temporal (desde el retiro del implante hasta IATF = 54 horas) en un experimento factorial 2x2 (tabla 12). Se verifico que es posible aumentar la tasa de preñez tanto con el empleo de la desmama temporal como el tratamiento con eCG en vacas Nelore lactantes. De esta manera, la desmama interrumpida es mas una herramienta para incrementar la eficacia de los protocolos de sincronización de la ovulación para la inseminación artificial con tiempo fijo.

Tasa de preñez de vacas Nerole (Bos indicus) lactantes tratadas con implante auricular conteniendo progestageno, con o sin eCG y con o sin demanda.

Tabla 12. Tasa de preñez de vacas Nerole lactantes tratadas con Implante auricular conteniendo progestageno.

eCG	Desmama	N	Tasa de preñez (%)
S/ eCG	S/Desmama	118	37.3 (44/118)c
	C/ eCG	114	47.5 (54/114)bc
C/ eCG	S/Desmama	112	52.7 (59/112)ab
	C/Desmama	115	58,3 (67/115)a
Efectos principales			
S/ eCG		232	42,2(98/232)b
C/ eCG		227	55,5 (126/227)a
	S/Desmama	230	44.8 (103/230)b
	C/Desmama	229	52,8 (121/229)a

a ≠b≠c en la misma columna (p<0,05)

6.8. UTILIZACION DE PROTOCOLOS PARA IATF EN NOVILLAS NELORE (BOS INDICUS)

Como ya mencionado anteriormente, los programas de sincronización de la ovulación presentan resultados satisfactorios y posibilitan el empleo de la IATF en vacas Cebú (Baruselli et al., 2004). Sin embargo, estos programas presentan dificultades cuando se utilizan en novillas Cebú. Algunos estudios demostraron que las novillas Bos Indicus sometidas a tratamientos con dispositivos intravaginales de progesterona (CIDR) presentan baja tasa de ovulación (34%) al final del tratamiento (Baruselli et al., 2001), lo cual indica que ese tratamiento de sincronización tiene poca eficiencia cuando es utilizado en esa especie. Sin embargo, novillas Bos taurus han presentado tasas satisfactorias de ovulación y de preñez cuando son sincronizadas con dispositivos intravaginales de P4 (BO et al, 2002; CUTAIA et al. 2003).

Como ya dijimos anteriormente, existen diferencias en la fisiología reproductiva entre Bos taurus y Bos indicus, lo cual puede determinar la respuesta a las metodologías de sincronización. Una de las diferencias predominantes esta relacionada a los niveles de P4 durante el ciclo estral. RANDERL (1997) afirma que las hembras Bos indicus presentan niveles de P4 circulantes inferiores a las hembras Bos taurus. En la literatura existen referencias que afirman que las concentraciones elevadas de progesterona disminuyen la frecuencia de liberación de LH y el crecimiento folicular (BERGFELD et al., 1995; 1996; BURKE et al., 1996). Posiblemente las novillas Bos indicus son mas sensibles a los niveles circulantes de P4

liberados por los dispositivos intravaginales de progesterona. De esa manera nuestro grupo de investigación desarrollo estudios que buscan perfeccionar los conocimientos endocrinólogos y fisiológicos en novillas Bos indicus para intentar viabilizar la utilización de la sincronización de la ovulación para la IATF. Recientemente se busco evaluar la dinámica folicular y las concentraciones plasmáticas de P4 durante el tratamiento con dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR) en novillas Bos indicus, Bos indicus x Bos taurus y Bos taurus (Cuadro 11; Carvalho et al, 2004). El estudio también evaluó el efecto del tratamiento con prostaglandina en el día de la inserción del dispositivo (Día 0), con el objetivo de provocar anticipadamente la luteolisis y disminuir las concentraciones sanguíneas de progesterona durante el tratamiento.

Con menores concentraciones circulantes de progesterona se esperaba aumentar la tasa de crecimiento folicular y la tasa de ovulación, y, por lo tanto, la eficiencia del tratamiento de sincronización. Los resultados de ese experimento indicaron que el tratamiento con prostaglandina en el día 0 aumenta la tasa de crecimiento folicular, el diámetro del folículo dominante en el día en que se retira el dispositivo (día 8), el diámetro máximo del folículo dominante y la tasa de ovulación en las novillas. Esos tratamientos sugieren que el tratamiento con PGF en el día del inicio de la sincronización (Día 0), puede aumentar la tasa de concepción con la inseminación artificial en tiempo fijo en las novillas. Sin embargo, se verifico que las novillas Bos indicus presentaron dificultades en la tasa de crecimiento del folículo dominante, lo cual culmino en la disminución del diámetro máxima y de la tasa de ovularon (tablas 13 - 14), indicando una respuesta insatisfactoria al tratamiento de sincronización.

También se verifico, que las novillas Bos indicus presentaron niveles circulantes de P4 mas elevados durante el tratamiento ($p < 0,05$; Grafico 4) y que la administración de $PGF_{2\alpha}$ al inicio del tratamiento fue eficiente para reducir esos niveles en las novillas tratadas con dispositivo intravaginal de P4. ($p < 0,05$; figura 24).

Resumiendo, las novillas Bos indicus presentaron una menor tasa de crecimiento, menor diámetro máximo de FD, menor tasa de ovulación y mayor concentración plasmática de P4 durante el tratamiento que las novillas Bos taurus. El tratamiento con $PGF_{2\alpha}$ en el DO aumento la tasa de crecimiento folicular, el diámetro máximo del FD y la tasa de ovulación, y disminuyo la concentración serica de P4 durante el tratamiento en novillas. Posiblemente los niveles circulantes mas altos de P4 en novillas Bos indicus tratadas con dispositivo intravaginal de P4 estén disminuyendo la frecuencia de liberación de LH y comprometiendo el crecimiento folicular y la ovulación, haciendo no viable ese tratamiento para la IATF.

plasmáticas de progesterona del periodo ($r=0,41$, $p=0,02$). Los resultados sugieren que es posible aumentar la eficiencia de los protocolos de sincronización de la ovulación en novillas *Bos indicus* x *Bos taurus* empleando técnicas que disminuyan la concentración de progesterona durante la fase de crecimiento del folículo ovulatorio.

En otro experimento desarrollado por nuestro grupo, Marques et al., 2005 (en vías de publicación) evaluaron el efecto de la aplicación de PGF_{2α} en el día 0 y de eCG en el momento de retirar el dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR -B®) con el objetivo de aumentar la eficiencia del tratamiento de sincronización de la ovulación para la IATF en novillas Nelore (*Bos indicus*). Se clasificaron trescientas noventa y dos novillas Nerole ($n=392$) con peso corporal superior a 300 Kg.,. Criadas a campo abierto, en 3 categorías de acuerdo al status ovariano al inicio del tratamiento (A-presencia de CL ; b-sin CL y con FL ≥ 8 mm o C- sin CL y con FL <8 mm). Las novillas fueron subdivididas homogéneamente en cuatro tratamientos (factorial 2x2), teniendo en cuenta la ciclicidad y el tratamiento con eCG al retirar el dispositivo. Todas las hembras fueron inseminadas utilizando semen de fertilidad comprobada. Los resultados se describen en las tablas 16 y 17.

Tabla 13. Día de la emergencia de la nueva onda de crecimiento folicular.

Grupo genético	Tratamiento	N	Inicio de la onda (día)	No. de folículos reclutados (>2mm)	Æ FD no D8 (mm)	Æ máximo de FD (mm)	Taxa de cresc. (mm/día)
B. Indicus	Con PGF	11	3.2±0.2	36.3±6.0a	8.2±0.4b	10.1±0.8bc	0.9±0.2bc
	Sin PGF	12	3.1±0.2	30.8±3.0a	7.3±0.3b	9.0± 0.4c	0.8± 0.1c
B. indicus X B. taurus	Con PGF	12	3.4± 0.2	28.4±3.4ab	10.2 ± 0.5a	12.7± 0.5a	1.3±0.1a
	Sin PGF	13	3.2± 0.1	30.8 ± 3.7a	8.7 ± 0.5ab	11.9 ± 0.7ab	1.1 ± 0.1ab
B. taurus	Con PGF	10	3.3± 0.2	20.0 ± 4.1b	10± 0.6a	12.9±0.6a	1.3 ± 0.1a
	Sin PGF	12	3.2 ± 0.1	29.5 ± 2.7a	7.5 ± 0.6b	10.6± 0.7bc	0.9 ± 0.1bc
Efectos principales							
B. indicus		23	3.1±0.1	33.4±3.2 ^a	7.7±0.3 ^b	9.5±0.5 ^b	0.9±0.1 ^b
B. indicus X B. taurus		25	3.3±0.1	29.6±2.5 ^{ab}	9.5±0.4 ^a	12.30.4 ^a	1.2±0.1 ^a
B. taurus		22	3.3±0.1	25.4±2.5 ^b	8.6±0.5 ^{ab}	11.6±0.5 ^a	1.1±0.1 ^a
	Con PGF	33	3.3± 0.1	28.7±2.8	9.5±0.3 ^a	11.9± 0.4 ^a	1.2± 0.1 ^a
	Sin PGF	37	3.1±0.1	30.4±1.8	7.9±0.3 ^b	10.5±0.4 ^b	0.9±0.1 ^b

Día de la emergencia de la nueva onda de crecimiento folicular, numero de folículos reclutados, diámetro del folículo dominante en el día 8 y tasa de crecimiento diario del folículo dominante en novillas B. Indicus, B indicus x B taurus tratadas con dispositivo intravaginal de progesterona, de acuerdo al tratamiento con prostaglandina en el día de inserción del dispositivo (día 0) – Pindamonhangaba-2003 (Carvalho et al. 2004).

Tabla 14. Tasa de ovulación, momento de la ovulación después de retirar el dispositivo.

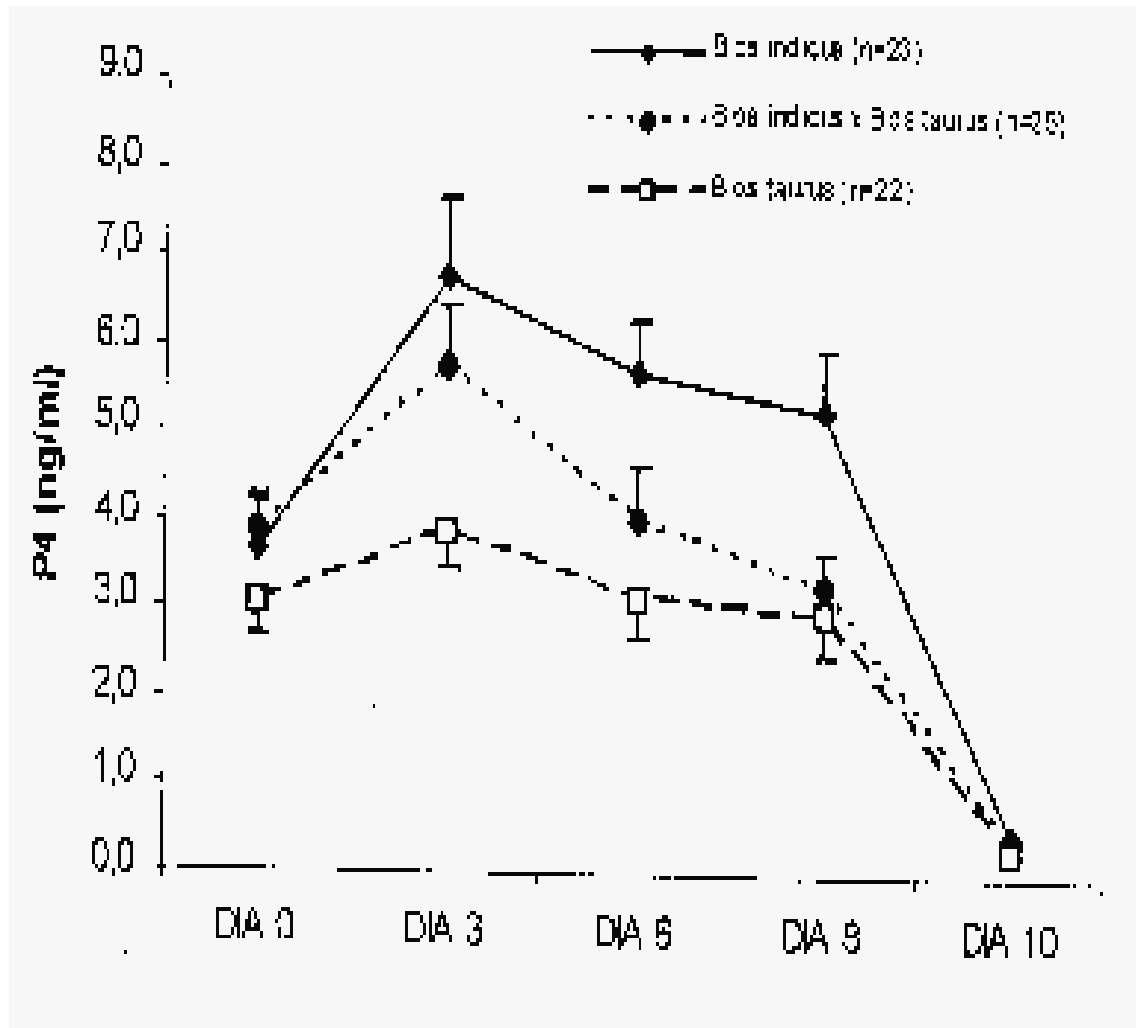
Grupo genético	Tratamiento	N	Tasa de ovulación (%)	Momento de la ovulación (h)	P ₄ total (ng/ml)	P ₄ de las novillas ovladas (ng/ml)
B. Indicus	Con PGF	11	54.5 (6/11) ^{ab}	76.8 ± 2.9 ^{ab}	2.5 ± 1.0	3.4 ± 0.6
	Sin PGF	12	25.0 (3/12) ^c	80.0 ± 4.0 ^a	2.3 ± 1.0	4.5 ± 0.6
B. indicus X B. taurus	Con PGF	12	91.7 (11/12) ^a	74.2 ± 1.5 ^{ab}	4.7 ± 1.0	5.1 ± 0.8
	Sin PGF	13	76.9 (10/13) ^{ab}	75.6 ± 1.8 ^{ab}	3.6 ± 1.0	4.7 ± 0.9
B. taurus	Con PGF	10	90.0(9/10) ^{ab}	72.0 ± 0.0 ^b	3.8 ± 1.0	4.6 ± 0.7
	Sin PGF	12	58.3(7/12) ^{abc}	75.4 ± 2.2 ^{ab}	2.7 ± 1.0	4.4 ± 1.1
Efectos principales						
B. Indicus		23	39.1 (9/23) ^d	78.0 ± 2.3 ^a	2.4 ± 0.4	3.8 ± 0.5
B. indicus X B. taurus		25	84.0 (21/25) ^a	74.8 ± 1.1 ^{ab}	4.1 ± 1.0	4.9 ± 0.6
B. taurus		22	72.7 (16/22) ^a	73.5 ± 0.9	3.7 ± 0.4	4.5 ± 0.4
	Con PGF	33	78.8 (26/33) ^a	73.9 ± 0.9	3.7 ± 0.4	4.5 ± 0.4
	Sin PGF	37	54.0 (20/37) ^b	76.0 ± 1.3	2.9 ± 0.4	4.5 ± 0.6

Tasa de ovulación, momento de la ovulación después de retirar el dispositivo y concentración plasmática de progesterona 12 días después de la ovulación en novillas B. indicus. B indicus x B taurus y B taurus, tratadas con dispositivo intravaginal de progesterona, de acuerdo al tratamiento con prostaglandina en el día de la inserción del dispositivo. (Dia 0) – Pindamonhangaba- 2003 (Carvalho et al, 2004).

Se verifico que el tratamiento con eCG en el momento de retirar el dispositivo de P4 aumenta las tasas de preñez en novillas Nerole. Sin embargo, a pesar del aumento verificado en la tasa de preñez con el uso de eCG, se puede concluir que las estrategias propuestas no promovieron tasas de preñez satisfactorias en las novillas Nerole, sincronizadas e inseminadas artificialmente en tiempo fijo.

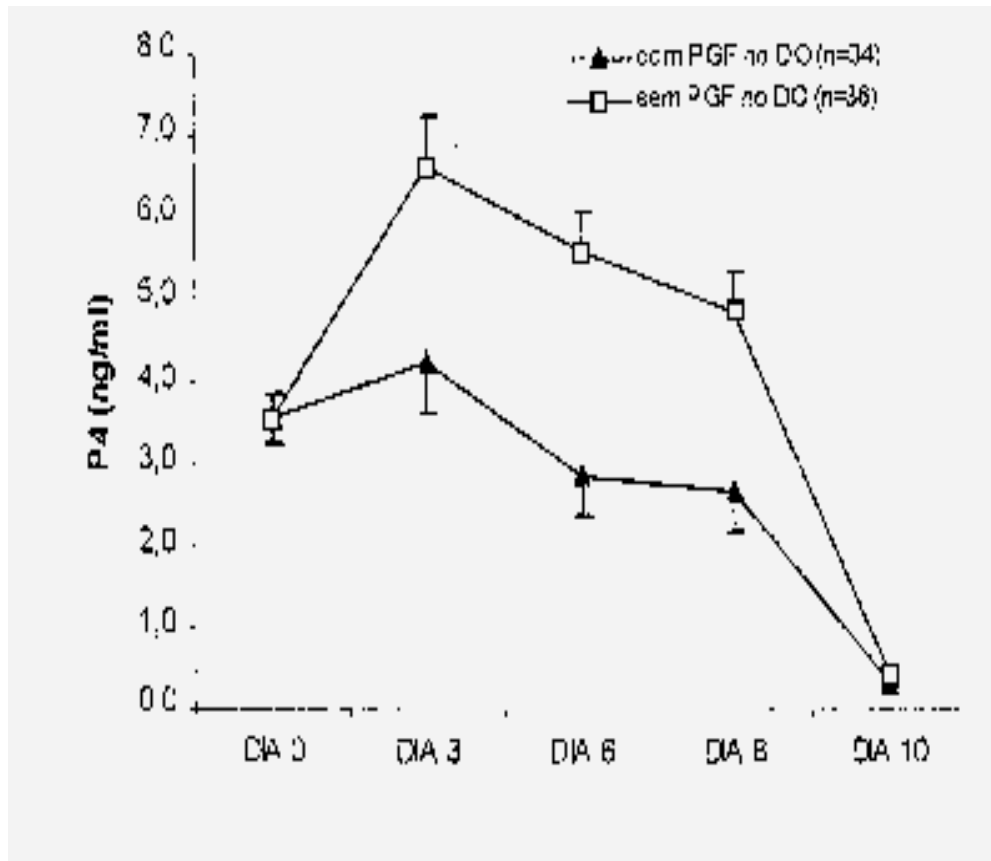
Como ya establecido, elevadas concentraciones de P4 (endógena y/o erógena), están asociadas a la inhibición de la secreción pulsátil de LH (Rathbone et al., 2001) y esta inhibición promueve una disminución de la tasa de crecimiento folicular en novillas Nerole sometidas a tratamientos con dispositivo intravaginal de progesterona (Carvalho, 2004). También se sabe que el bloqueo del LH promovido durante los tratamientos de sincronización varia en función de la fuente de progesterona utilizada, ya que los prostagenos promueven menor eliminación en la frecuencia de LH (Kojima et al., 1992). Se desarrollaron también otros trabajos con el objetivo de evaluar la dinámica folicular y la tasa de preñez de novillas Nerole tratadas con implantes auriculares conteniendo Norgestomet, asociados al benzoato de estradiol.

Grafica 17. Concentración plasmática de progesterona durante el Tratamiento con dispositivo intravaginal.



Concentración plasmática de progesterona durante el tratamiento con dispositivo intravaginal de progesterona en novillas Bos indicus, Bos indicus x Bos taurus y Bos taurus. Pindamonhangaba-SP, 2003.

Grafica 18 Concentración plasmática de progesterona durante el tratamiento con CIDR.



Concentración plasmática de progesterona durante el tratamiento con CIDR nuevo y reutilizado (1 x o 2x), con aplicación de prostaglandina en el día 5 o día 8 del inicio del tratamiento en novillas *Bos indicus* x *Bos taurus*. (Mantovani et al., 2004).

Se realizó un primer experimento para evaluar la dinámica folicular de novillas Nerole pre-púberes tratadas con benzoato de estradiol asociado o no a la progesterona inyectable al inicio del tratamiento con implante auricular conteniendo Norgestomet (Sa Filho et al., 2005^a; en vías de publicación). Se utilizaron 18 novillas Nerole pre-púberes, sin CL diagnosticado por ultrasonido en el día - 28, - 14 y en el día de la inserción del implante. Las hembras se subdividieron en dos tratamientos (BE o BE + P4), de acuerdo con el diámetro del folículo dominante en el momento de la inserción del implante (Día =). Los resultados se pueden observar en la tabla 18.

Tabla 15. Diámetro promedio del folículo dominante.

Tratamiento	N	Ø Promedio del FD al retirado CIDR (D08; mm)	Promedio del FD en el D10 (mm)	Tasa de ovulación (%)	Intervalo retiro del CIDR-B/ovulación (h)
CIDR nuevo + PGF día 8	10	7,6 ± 0,4a	8,7 ± 0,7a	60,0 (6/10)	80,0 ± 3,7a
CIDR nuevo + PGF día 5	10	8,5 ± 0,2 ab	10,0 ± 0,5ab	80,0 (8/10)	75,0 ± 5,1ab
CIDR reut. (1x) + PGF día 5	9	8,6 ± 0,6ab	10,4 ± 0,6b	77,8 (7/9)	72,0 ± 0,0b
CIDR reut. (2x) + PGF día 5	11	9,0 ± 0,2b	10,6 ± 0,3b	90,9 (10/11)	78,0 ± 3,0ab

A,b dentro de una misma columna se indica diferencia estadística en los promedios.

Diámetro promedio del folículo dominante en el momento de retirar y 48 horas después del retiro del CIDR_B, tasa de ovulación e intervalo entre el retiro del CIDR_B y la ovulación en novillas Bos indicus x Bos taurus sincronizadas. SP, 2004 (Mantovani et al., 2004).

En el segundo experimento (Torres Junior et al., 2005, en vía de publicación, se evaluó el efecto de la adición de una dosis de prostaglandina en el momento de la inserción del implante en novillas cíclicas tratadas con implante auricular conteniendo norgestomet y benzoato de estradiol.

Tabla 16. Tasa de preñez respecto a la IATF.

	Numero	Tasa de preñez (%)
Sin PGF _{2α} / Sin eCG	100	14,0 ^b (17/100)
Con PGF _{2α} / Sin eCG	97	17,5 ^b (17/97)
Sin PGF _{2α} / Con eCG	98	35,7 ^a (35/98)
Sin PGF _{2α} / Con eCG	97	34,0 ^a (33/97)
Efectos principales		
Sin PGF _{2α}	198	24,7 (49/198)
Con PGF _{2α}	194	25,8 (50/194)
Sin eCG	197	15,7 a (31/197)
Con eCG	195	34,9 b (68/195)

Tasa de preñez respecto a la IATF de novillas Nerole tratadas con PGF_{2α} al inicio del tratamiento y con eCG (40 UI) al retirar el dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR –B), 2005.

Un total de 22 novillas Nerole Bos indicus cíclicas de 20 a 24 meses de edad fueron pre-sincronizadas con dos dosis de PGF_{2a} (IM mg de cloprostenol-Preloban®, Intervet), con intervalos de 14 días entre cada aplicación. Los diámetros foliculares fueron monitoreados durante todo el tratamiento por ultrasonido. Los datos se presentan en la tabla 19.

La hipótesis inicial que afirma que la administración de PGF_{2a} al inicio del protocolo (DO) de sincronización disminuye las concentraciones plasmáticas de P4 y aumenta el tamaño del folículo y la tasa de ovulación fue rechazada, pues no hubo diferencia significativa en ninguno de los parámetros evaluados (P>0,05). Lo anterior probablemente se deriva del menor bloqueo en la pulsabilidad del LH por el implante de Norgestomet, contrariamente a lo verificado cuando se utilizaron implantes intravaginales de P4.

Por el análisis de los resultados de los dos experimentos arriba mencionados, se puede concluir que es posible obtener tasas de ovulación satisfactorias que justifican el empleo de la IATF tanto en novillas Nerole púberes como en pre-púberes tratadas con la asociación de Norgestomet y benzoato de estradiol.

Tabla 17 Tasa de preñez de acuerdo con el status ovariano.

	Numero	Tasa Preñez (%)
A (C/ CL)	264	27,6 (63/264)
B (FL > 8 mm)	97	20,6 (20/97)
C (FL , mm)	31	19,4 (6/31)

Tasa de preñez de acuerdo con el status ovariano en novillas Nerole tratadas con PGF_{2a} al inicio del tratamiento y con eCG (400UI) al retirar el dispositivo intravaginal de progesterona (CIDR-B), 2005.

En este sentido, Sà Filho et al., (2005b; en vía de publicación) evaluaron el efecto de la aplicación de 400 UI de eCG en el momento de retirar el implante auricular conteniendo Norgestomet en novillas Nerole cíclicas y no cíclicas. Se selecciono un total de 177 animales de acuerdo con la presencia o ausencia de CL en el día del inicio del tratamiento. A partir de esa evaluación los animales fueron nuevamente subdivididos en 2 grupos (Factorial 2 x 2) de acuerdo con la ciclicidad y el tratamiento con eCG. Los resultados podrán observarse en las tablas 20 y 21 y la figura 9.

El tratamiento con eCG aumento el diámetro folicular, la tasa de ovulación el diámetro de CL y la tasa de preñez a la IATF. Las novillas no cíclicas

presentaron menor diámetro del CL y menor tasa de preñez que las novillas ciclando (figura 9; $P < 0,05$). Así, se puede concluir que es posible obtener tasas de preñez satisfactorias en las novillas Nerole tratadas con eCG y /o ciclando en programas de sincronización de la ovulación con implante auricular conteniendo Norgestomet y benzoato de estradiol para la IATF.

Tabla 18. Dinámica folicular de Nerole pre-púberes tratadas con implante auricular.

	BE	BE+p4
Numero de animales	9	9
Diámetro FD D0 (cm.)	1,12±0,05	1,05±0,04
Ovulaciones al inicio del tratamiento (%)	22,2 (2/9)	44,4 (4/9)
Emergencia de la onda folicular (días)	3,33±0,33	2,67±0,19
Diámetro FD D8 (cm.)	0,86±0,07	1,01±0,07
Diámetro FD max cm.)	1,05±0,05 a	1,26±0,06 b
Tasa de ovulación al final del tratamiento (%)	100,0 (8/8)	77,7 (7/9)
Intervalo retirado implante-ovulacion (h)	73,7±1,7	72,0±0,0

Dinámica folicular de Nerole pre-púberes tratadas con implante auricular de Norgestomet y benzoato de estradiol asociado o no a la progesterona inyectable. Pirassununga – Sp, 2004

Tabla 19. Efecto de la administración de PGF_{2α}.

	c/ PGF2aDO	s/PGF2aDO
Numero de animales	11	11
Diámetro foicular em dia 0 (CM)	0.97 ± 0.07	1.05 ± 0.05
Diametro del FD em dia 8 9cm)	0.98 ± 0.5	1.02 ± 0.05
Diametro Maximo del foliculo dominante (cm)	1.17 ± 0.07	1.26 ±0.05
Momento de la ovulación (horas)	72.0 ± 0.0	72.0 ± 0.0
Tasa de ovulación (%)	90.9 (10/11)	45.5 (5/11)
Taxa de concepción (%)	45.5 (5/11)	45.5 (5/11)

Efecto de la administración de PGF_{2α} al inicio del tratamiento en novillas Nerole (Bos indicus) tratadas con implante auricular de Norgestomet y benzoato de estradiol, Pirassununga-Sp, 2004.

Tabla 20. Efecto de la ciclicidad y de la administración de eCG.

	N	Ø FD D8 (cm.)	Ø FD en la IATF (cm.)	Ø do CL cinco días después de la IATF (cm.)	Tasa ovulación % (n)
No Ciclando / sin eCG	26	0.86 ± 0.04ab	0.96±0.05bc	1.32±0.04c	69.2(18/26) a
No ciclando / con eCG	27	0.92±0.03a	1.08±0.04a	1.50±0.05ab	92.9(26/28) b.c
Ciclando / sin eCG	61	0.81±0.03b	0.94±0.03c	1.41±0.03bc	67.2(41/61) a.d
ciclando / con eCG	63	0.83±0.03ab	1.06±0.03ab	1.58±0.03a	83.9(52/62)a.c
Efectos Principales					
sin eCG	87	0.82±0.02	0.95±0.02a	1.38±0.03a	67.8 (59/87) a
con eCG	90	0.86±0.02	1.06±.2b	1.55±0.03b	86.7 (78/90) b
No ciclando	53	0.89±0.02a	1.02±0.03	1.42±0.04a	81.1 (43/53)
Ciclando	124	0.82±0.02b	1.00±.02	1.51±0.02b	75.8 (94/124)

Efecto de la ciclicidad y de la administración de eCG (400 UI) en el momento de retirar el implante en la dinámica folicular de novillas Nerole (Bos indicus) tratadas con implante auricular conteniendo Norgestomet asociado a benzoato de estradiol. Bandeirantes/MS, 2005.

Tabla 21. Efecto de la ciclicidad y de la administración de eCG.

	N	Tasa de preñez % (n)	Taxa preñez nas ovuladas % (n)
No Ciclando / sin eCG	26	23.1 (06/26) ^a	33.3 (6/18) ^a
No ciclando / con eCG	27	39.3 (11/28) ^{ac}	42.3 (11/26) ^a
Ciclando / sin eCG	61	49.2 (30/61) ^{ab}	73.2 (30/41) ^b
ciclando / con eCG	63	54.8 (34/62) ^{bc}	65.4 (34/52) ^b

Efectos Principales			
sin eCG	87	36.8 (32/87) ^a	54.2 (32/59)
con eCG	90	50.0 (45/90) ^b	57.7 (45/79)
No ciclando	53	30.2 (16/53) ^a	37.2 (16/43) ^a
Ciclando	124	49.2 (61/124) ^b	64.9 (61/94) ^b

Efecto de la ciclicidad y de la administración de eCG (400 UI) en el momento de retirar el implante en la tasa de preñez la IATF de novillas Nerole (*Bos indicus*) tratadas con implante auricular conteniendo Norgestomet asociado al benzoato de estradiol.
Bandeirantes/MS, 2005.

7. PROTOCOLOS CON DISPOSITIVOS EN LA IATF

7.1. PROTOCOLOS CON DISPOSITIVOS CON PROGESTERONA Y ESTRADIOL

Existen actualmente en el mercado dispositivos eficientes que liberan P4 y que son mantenidos en la vagina por un periodo de 7 u 8 días (50). El tratamiento mas utilizado consiste en administrar 2 mg de benzoato de estradiol (EB) por vía intramuscular (im) junto con la inserción del dispositivo en lo que nosotros denominamos el día del tratamiento; en el día 7 u 8, se extrae el implante y se aplica PGF (IM) y 24 horas después se administra 1 mg de EB (IM). Se realiza IATF entre las 52 y 56 horas de la remoción del dispositivo (89). La función fundamental de la aplicación de estrógenos en el inicio del tratamiento es provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículo persistente que interfieren en la fertilidad (244, 215,211). Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días (89) se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo (48, 49). Originalmente el dispositivo era colocado en la vagina junto con una capsula con 10 mg de EB, para inducir la regresión luteal y sincronizar el desarrollo folicular (188,272). Sin embargo desde el año 1996 se utiliza 2 mg de EB por vía im porque se demostró que la capsula de EB no es efectiva para sincronizar el desarrollo folicular (41) y es menos eficaz que la PGF para inducir la lúteo lisis. Por ultimo, la segunda administración de EB es fundamental para sincronizar la ovulación y obtener buenos índices de preñez a la IATF (85,89). Datos de 13510 inseminaciones realizadas entre

el año 2000 y 2.004 resultaron en un media de 52.7% con un rango de 27.8% al 75%. Los factores que más afectaron la preñez fueron la condición corporal (CC) del rodeo inseminado y si las vacas estaban cíclicas o en anestro.

7.2. TENTATIVAS PARA DISMINUIR EL NUMERO DE ENCIERRES NECESARIOS PARA LA IATF CON DISPOSITIVOS CON P4 Y ESTRADIOL EN HATOS DE CRIA

Para que un tratamiento sea de uso masivo debe ser fácil y simple. Si bien los protocolos utilizados actualmente son relativamente sencillos, es necesario pasar las vacas por la manga por lo menos cuatro veces en un protocolo de IATF. Eso ha llevado a muchos grupos de investigadores a buscar alternativas de tratamientos que permitan reducir el numero de encierres necesarios. Una alternativa evaluada hace un tiempo es la utilización de GnRH en el momento de la IATF en lugar de la aplicación de EB a las 24 horas de la remoción del dispositivo.

Este protocolo resulto en tasas de preñez equivalentes (50). El problema de este protocolo es el costo de la GnRH es mayor que el del EB y por esa razón no es masivamente aplicado en Sudamérica.

Otra alternativa evaluada y que ha generado discusión es la administración de EB en el momento de la remoción del dispositivo. Los resultados de estos trabajos se encuentran resumidos en la tabla 1. En trabajos realizados por nuestro grupo utilizando vacas cíclicas y dispositivos DIB (sintex, Argentina) encontramos una mayor sincronía de ovulaciones cuando utilizamos la inyección de EB a las 24 horas de la remoción del DIB (89) y menores tasas de preñez (88) utilizando 96 novillas cruza Cebú de 18 a 24 meses de edad y 221 vacas con cría (tabla 1). Similares datos fueron obtenidos por Cavalieri en Australia en novillas Cebú (69).

Sin embargo trabajos realizados por Ross (276) y cesaroni (73) han encontrado similares tasa de preñez en vacas en anestro y novillas. Recientemente Fernández Francia et al. (126) encontraron tasas de preñez iguales en novillas de leche, pero en este caso se adelanto la IATF en el grupo EB 0, que se realizo a las 36 horas de la remoción del DIB en lugar de las 48 horas como en los otros experimentos.

TABLA. 22. Efecto de la aplicación de EB al momento de retirado un dispositivo.

Referencia	*Trat y hora de IATF	EB 0 horas	E B 24 horas	ECP 0 horas	ECP 24 horas	Valor de p
Cesaron et al, 200. (Nov. bos tauros)	CIDR+EB Y PGF día 6 IATF 48 horas	35/65 (53,9%)	32/65 (49,2%)			>0.1
Ross et al.	MAP+MAPEB IATF 48 horas	45.0%	47.5%			>0.1
Cavaliere et al, 2002. (nov. Cebú)	CIDR+EB IATF 48 horas	53/159 ^a (33,3%)	70/149 ^b (43,5%)			<0.5
Cutaia et al, 2005. (nov. Y vacas cruza Cebú)	DIB+EB IATF EB 0h: 48 h y EB 24 h: 54h	64/158 ^a (40,5%)	79/149 ^b (53,0%)			<0.05
Fernández Francia et al, 2005. (nov.. de leche)	DIB + EB IATF EB 0 horas 36 horas EB24 h: 48 horas	21/29 (72,4%)	21/29 (72,4%)			>0,96
Sorroarain et al, 2005 (vacas bos taurus con cría)	Triu-B+EB IATF EB 0 h: 32 horas EB24 h : 48 h	20/47 ^a (42,5%)	36/47 ^b (76,6%)			<0.01
Colazo et al. 2002 (nov. bos taurus)	CIDR + E -178 + p4 IATF 54 horas		65/103 (63,1%)	62/98 (63,3%)	64/99 (64,6%)	>0,7
Colazo et al, 2003. (nov. bos taurus)	CIDR + ECP o CIDR + GnRH IATF 54 horas			168/320 ^a (52,5%)	216/331 ^b (65,3%)	<0.01
Cutaia et al, 2005. (nov. Cruza Cebú).	DIB+EB IATF EB 0 horas: 48 h horas EB 24 horas y ECP:54 horas		45/98 ^a (45,9%)	46/95 ^a (48,2%)	62/98 ^b (63,2%)	<0.05
Giacusa et al, 2005. (vacas con cría sin eCG)	DIB + EB IATF 54 horas			26/51 (50,9%)	25/52 (49,1%)	>0,1
Giacusa et al, 2005 (vacas con cría con eCG)	DIB+EB IATF 54 horas			27/54 (50,0%)	27/50 (54,0%)	>0,1

Efecto de la aplicación de EB al momento de retirado un dispositivo con p4 o 24 horas mas tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas y novillas IATF.

No obstante, cuando se repitió un protocolo similar en vacas de carne, pero con la IATF a las 32 horas de la remoción en el grupo EB 0, la tasa de preñez fue inferior en el grupo EB 24 horas (295).

Otra alternativa para reducir el número de veces que los animales pasan por la manga es utilizar cipionato de estradiol (ECP) como inductor de la ovulación. Los resultados de estos trabajos se encuentran resumidos en la tabla 21. El ECP es una sal de estradiol con mayor vida media que el EB y potencialmente podría adaptarse aun esquema de aplicación estradiol como inductor de la ovulación en el momento de retirar el dispositivo con P4. Colazo et al, realizaron 2 experimentos en Canadá para evaluar el efecto de ECP en la dinámica folicular, ovulación e índices de preñez (82,25). Encontraron que el ECP aplicado en el momento de la remoción de CIDR –B fue efectivo para sincronizar la ovulación y obtener tasas de preñez comparables a la aplicación de EB a las 24 horas solo cuando se utiliza al momento de la inserción del CIDR-B un tratamiento que sea de máxima efectividad en la sincronización de la onda folicular, como 5 mg de estradiol 17 y 100 mg de P4 (82). Cuando se utilizaron otros agentes que inducen un comienzo de onda mas variable, como la GnRH o 1 mg de ECP y 50 mg de P4, la tasa de preñez fue mayor ($p < 0,01$) en las novillas que recibieron ECP 24 horas después de quitar el CIDR (65%) que al momento de quitar el CIDR (52%) o GnRH al momento de la IA (51%. 25).

Teniendo en cuenta estos resultados nosotros realizamos un experimento para evaluar la alternativa de utilizar ECP en un esquema de dispositivos DIB y EB (93), se utilizaron 389 novillas cruce Bonsmara $\frac{1}{2}$ Cebú x Bonsmara), de 18 a 24 meses de edad y con una CC de 3 (escala 1 – 5). En el día 0, todas las novillas recibieron un DIB junto con 2 mg de EB (Syntex, Argentina). En el día 8 se retiraron los DIB y se inyectaron 0.15 mg de D (+) coprostenol (cidase, syntex). Las novillas fueron asignadas al azar a uno de cuatro tratamientos para recibir 1 mg EB o 0.5 mg ECP en el momento de retirado el DIB (0 horas) o 24 horas mas tarde, Las novillas que recibieron EB a las 0 horas fueron IATF entre las 47 y 49 horas de retirado el DIB, mientras que aquellas tratadas con EB 24 horas o con ECP(0 ó 24 horas) fueron IATF entre las 52 y 54 horas de retirado el DIB, Como se ve en la tabla 21 el tipo de estradiol utilizado afecto los resultados ($p < 0,05$) debido a una mayor tasa de preñez en las novillas tratadas con ECP a las 24 horas que en los otros grupos. Recientemente Giacusa et al. Finalizaron otros dos experimentos en vacas Cebú con cría al pie que fueron tratadas con DIB y E b en el día 0 del tratamiento. En el día 8 se retiraron los DIB, se aplico una dosis de 150 ug de cloprostenol y las vacas del experimento 2 recibieron además 400 UI de eCG. En este momento los animales fueron divididos al azar para recibir una dosis de 0,5 mg de ECP (grupo ECP 0 horas) ó 24 horas mas tarde (grupo ECP 24 horas). Todas las vacas fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB, Como puede observarse en la tabla 21, no se encontraron diferencias ($p > 0,1$) entre los porcentajes de preñez obtenidos con la aplicación de 0.5 mg de ECP al momento de retirado el DIB 0 24 horas mas tarde en ninguno de los dos experimentos.

En general se puede concluir que la aplicación de ECP una alternativa mas para reducir en numero de encierres, ya que en 3 de 5 experimentos la tasa de preñez es similar a la obtenida con ECP inyectado 24 horas después. Sin embargo. Es importante que en este tipo de tratamientos se utilice un estrógeno de vida media corta (E-17 ó EB) asociado con p4 para asegurar una sincronía de la emergencia de la nueva onda folicular.

7.3. DURACION DEL TRATAMIENTO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CON P4 Y TASAS DE PREÑEZ

Por razones de manejo, frecuentemente, existe la necesidad de incluir lotes de animales muy numerosas en programas de IATF. Esto ocurre generalmente con las novillas y vacas secas. Asumiendo que el periodo de tiempo optimo para la IATF esta entre las 52 a 56 horas pos retiro del dispositivo (90) no se deberían programar mas de 200 animales por día.

Para poder inseminar lotes mas grandes se pueden escalonar los tratamientos comenzándolos con uno o dos días de intervalo cada uno, programar tratamientos para inseminar la mitad de los animales a la mañana y la otra mitad a la tarde o comenzar todo el lote el mismo día y escalonar la IATF removiendo el dispositivo en días diferentes. Si el lote es de 300 a 500 animales se puede simplemente realizar tratamientos de 7 y 8 días (51,75,85). En tres de cuatro trabajos realizados estos protocolos resultaron en tasas de preñez similares a la IATF y se presentan en la tabla 23.

TABLA. 23. Tasas de preñez en novillas IATF tratadas con dispositivos con p4 por 7 u 8 días.

	7 días	8 días	Valor de p
Colazo et al, 1999 (nov, Bos taurus)	40/58 (68.9%)	39/62 (62.9)	>0.1
Colazo et al. 1999 (nov. Bos indicus)	28/71 (39,4%)	40/74 (54m1%)	<0.08)
Mujica y Ben, 1999 (nov. Bos taurus)	68/115 (59.1%)	59/115 (51,3%)	>0.1
Chesta et al. 2003 (nov. Bos indicus)	71/146 (46.6%)	77/146 (52.7%)	>0.1

En los dos últimos años tomamos el desafío de evaluar otras posibilidades de tratamientos y comparar las tasas de preñez con tratamientos de 9 y hasta 10 días. En esta serie se realizaron 3 experimentos durante el año 2.004

utilizando dispositivos con P4 Triu-B (Biogénesis, Argentina) de primer, segundo y tercer uso. En los dos experimentos del año 2.005 se utilizaron dispositivos Triu-B y DIB. En todos los casos los animales recibieron 2 mg de EB al insertar el dispositivo (día 0), 150 de cloprostenol a la remoción del dispositivo, 1 mg de EB a las 24 horas y fueron IATF entre las 52 y 56 horas después de la remoción del dispositivo (5, 6,78). En la tabla 24 se resumen los resultados de los tratamientos de 7, 8 y 9 días. Se utilizaron Triu-B nuevos, Triu B, de segundo uso o Triu B de tercer uso (suplementado con 3 anillos de 100 mg de p4) en el caso de los experimentos de Balla et al, solo Triu B nuevos en el experimento de Cledou y Nosetti, 2.004; y DIB nuevos y de segundo uso en el caso de Chesta et al, 2.005.

Tabla 24. Tasas de preñez en novillas y vacas sincronizadas con dispositivos intravaginales por 7, 8,9 días e IATF.

	7 días			8 días			9 días		
	N	2ºUso	3º Uso	N	2ºUso	3º Uso	N	2ºUso	3º Uso
* Balla et al., 2004	39/71 53.5%		40/68 55.9%	32/74 43.2%		35/69 44.9%	37/71 49,3%		42/64 59.4%
* Balla et al., 2004	25/48 2.1%	26/54 48.1%	18/35 51.4%	22/52 42.3%	27/48 56,3%	19/39 48,7%	16/32 50,0%	12/31 38.7%	13/32 40,6%
*Cledou y Nossetti, 2004	20/43 46,5%			21/43 48,8%			23/43 53,5%		
**Chesta et al, 2005							41/77 ^c 53,2%	29/77 ^d 37,7%	

** Balla et al, 2 004 y Nosetti 2.004 realizado con Triu-B

* Chesta et al, 2005 realizado con DIB

^{ad} Porcentajes en la misma fila tienden a diferir ($p < 0.06$).

Como se puede observar en la tabla 24 las tasas de preñez no estuvieron afectadas con un tratamiento largo de 9 días cuando se utilizaron dispositivos nuevos. Sin embargo, cuando se reutilizaron los dispositivos las tasas de preñez fueron numéricamente menores o tendieron a ser significativamente menores en los protocolos de 9 días.

Recientemente finalizamos un experimento con el objetivo de evaluar tratamientos por 8, 9 y 10 días utilizando 836 novillas Cebú. Los tratamientos y la IATF fueron realizados como en los experimentos anteriores. En este caso hubo una interacción entre el dispositivo utilizado y los días de duración del tratamiento ($p < 0.05$) debido a una menor tasa de preñez con los dispositivos de segundo y tercer uso cuando los tratamientos

se realizaron por 9 y 10 días que cuando se realizaron por 8 días ($p < 0.05$; tabla 25).

Tabla. 25. Porcentajes de preñez de novillas cruza Cebú en tratamientos de IATF con Triu- B nuevos, de segundo y tercer uso, durante 8,9 y 10 días.

	Triu-B 8 días	Triu B 9 días	Triu-B 10 días	TOTAL
Nuevos	42/89 (47,2%)	37/90 (41,1%)	41/91 (45,1%)	120/270 (44,4%)
Segundo uso	51/103 (49,5%) ^a	39/104 (37,5%) ^b	39/109 (35,8%) ^b	129/316 (40,8%)
Tercer uso	52/90 (57,8%) ^a	31/90 (34,4%) ^b	25/70 (35,7%) ^b	108/250 (43,2%)
TOTAL	145/282 (51,4%)	107/284 (37,7%) ^b	105/270 (38,9%) ^b	357/836 (42,7%)

G.A. Bo 12 ,L Cutiaia 12. pp. 103

Porcentajes en la misma fila con distintos superíndices difieren significativamente (ab $p < 0,05$).

Tomando los resultados de los experimentos en su conjunto se puede concluir que se puede utilizar programas de IATF en novillas con protocolos de 7, 8,9 y 10 días cuando se utilizan dispositivos intravaginales con P4 nuevos. Sin embargo, las tasas de preñez disminuyen cuando se superan los 8 días de tratamiento con dispositivos de segundo (DIB y Triu-B) y de tercer uso (TRIU-B). Utilizando dispositivos nuevos se podrían organizar los tratamientos para realizar la IATF en 200 novillas por día, y de esta manera se pueden inseminar un buen número de novillas en un periodo relativamente corto de tiempo, sin necesidad de tratar una excesiva cantidad de animales por día y sin afectar adversamente las tasas de preñez.

7.4 TRATAMIENTOS DE SINCRONIZACION e IATF PARA VACAS CON CRIA

Una, hembra estando bajo condiciones favorables tiene el potencial para producir un ternero por año, con un intervalo entre partos de 12 meses. Para lograr este índice, las vacas deben quedar preñadas entre los 75 y 85 días

después del parto. Sin embargo, las vacas criadas en condiciones pastoriles presentan una alta incidencia de anestro posparto, esto alarga el intervalo parto-concepción y, como consecuencia, afecta negativamente el desempeño reproductivo. De esta manera, las técnicas usadas para adelantar el reinicio de la ciclicidad en el periodo posparto pueden ser de gran impacto en la producción carne.

7.4.1. FISILOGIA DEL ANESTRO POST-PARTO

Durante el final de la gestación el eje hipotálamo-hipofisiario responde a la acción de un feedback negativo de los esteroides placentarios y ováricos (P4 y estrógenos). Esto resulta en una acumulación de FSH en la hipofisis anterior, suprimiendo su liberación y agotando las reservas de LH provocando el bloqueo de la actividad ovárica. Luego del parto los niveles de FSH aumentan drásticamente mientras que los niveles de LH son muy bajos (323). Esto produce la emergencia de la primera onda folicular entre los días 2 a 7 después del parto (320). La dominancia folicular se observa entre los días 10 al 21 posparto, sin embargo este folículo dominante es incapaz de ovular (297). Esto es debido al agotamiento de las reservas de LH en la hipofisis anterior. Estas reservas se reestablecen y se incrementan gradualmente luego del día 15 al 30 posparto (317.324) y es entonces cuando el efecto del amantamiento es el principal factor que evita la ovulación de las vacas con cría.

La mala nutrición y pobre condición corporal están también altamente relacionadas con el bloque de la actividad ovárica y el alargamiento del anestro posparto en las vacas de cría. Se sabe que deficiencias nutricionales, principalmente de energía, tienen un efecto negativo en la liberación de GnRH y por lo tanto en los pulsos de LH. En vacas de cría en posparto, la mayor demanda de energía es debida a la lactancia. Además, una mala nutrición aumenta la sensibilidad del hipotálamo para los efectos de retroalimentación negativa del estradiol (320). La mala nutrición y pobre condición corporal incrementan los efectos negativos del amantamiento extendiendo el periodo de anestro en el posparto.

7.4.2. ESTRATEGIAS DE MANEJO PARA DISMINUIR EL EFECTO DE LA SUCCION

Un mejor conocimiento de cómo la lactancia ejerce un efecto negativo sobre la producción en el posparto ha contribuido al desarrollo de protocolos de manejo para reducir aquellos efectos negativos. En la lista siguiente se

encuentran procedimientos que han sido utilizados para evitar el efecto del amamantamiento.

Destete temporario: Esta practica se ha utilizado desde los 70 días, particularmente junto con protocolos de sincronización de celo, por ejemplo, el destete de los terneros por 48 horas, comenzando en el momento de remoción de un implante o dispositivo con progesterona (p4), mejoro la sin cronicidad y el porcentaje de concepción (Revisado en 9). Recientemente, Barreiros et al. (19) han mostrado un incremento del 22% en el porcentaje de preñez cuando separaron el ternero entre la extracción del dispositivo con P4 y la IATF (54 horas) en vacas Bos indicus. Sin embargo, el uso del destete temporario solo (sin tratamiento previo con P4) para estimular la ovulación de las vacas en anestro es bastante controvertido. En un experimento, el grupo de vacas que estaban en el posparto y que fueron sometidas a un destete temporario de 48 horas de duración, presento un 44% de hembras preñadas 21 días después del tratamiento y el grupo control (sin destete) solo alcanzo un 17% de preñez (291). Otros observaron que si bien el destete temporario por 48 horas no incrementaba los porcentajes de preñez al final de la temporada de servicio, lograba incrementar el número de vacas en celo a los 21 días posteriores al tratamiento (299). Sin embargo, otros investigadores no lograron demostrar incrementos en los porcentajes de preñez utilizando este sistema (244) o solo lograron mejorar los índices de preñez cuando se alargó el periodo destete temporario a 72 horas (9,10.8). Los resultados estuvieron afectados por diversos factores, como el intervalo parto-tratamiento, la CC y la edad de la hembra. Finalmente Soto Belloso et al. (296) reportaron un intervalo parto-primier servicio mas corto (15,2=8,4 días) en vacas primíparas Cebú x Hostein tratadas con progestagenos y separadas del ternero por 96 horas, con respecto a las vacas cuyos terneros pudieron amamantarse durante el experimento (186,8_7,3 días; P<0,05).

7.4.2.1. Destete Precoz. Esta técnica se utiliza usualmente cuando hay condiciones de sequías severas y permiten volver a servir a las vacas sin los altos requerimientos nutricionales asociados con la lactación. En un experimento realizado en Argentina, se realizo destete precoz a terneros al comienzo del último mes del servicio (54). Las vacas destetadas lograron un 56% de preñez contra solo un 17% en aquellas que permanecieron con la cría al pie. Sin embargo, la desventaja de este sistema esta dada por el manejo del ternero destetado. En otra experiencia utilizando vacas primíparas se logro incrementar el índice de preñez de 49% en el lote testigo, a 69% en las hembras destetadas precozmente (286).

Amamantamiento restringido (una vez al día): Esta también es una herramienta beneficiosa, particularmente con vacas primíparas, cuando las condiciones ambientales son cambiantes. Las vacas de primer parto en

pastoreo y con este régimen han mostrado que retornan al celo más temprano que vacas amamantando ad libitum. Randel (265) logro disminuir la duración del periodo parto-primer celo de 168 a 69 días en vacas de primera parición con ternero al pie realizando el amamantamiento una vez por día. Otros investigadores americanos han descrito reducciones de la duración del anestro posparto de 20 días (268). Sin embargo, estos últimos observaron un incremento de la incidencia de celos cortos en los animales sometidos al amamantamiento una vez por día. Por otro lado, mientras que algunos trabajos no encontraron un efecto del tratamiento sobre la ganancia de peso del ternero (265), otros encontraron un efecto negativo del amamantamiento una vez por día sobre la vaca (268).

Restricción del Amamantamiento con Placas Nasales (-enlatado"). Otro método para acortar el anestro posparto es la restricción del amamantamiento mediante la aplicación de placas nasales plásticas en los ollares del ternero. Estas placas le impiden al ternero mamar pero no cortan totalmente la relación entre la madre y la cría. Por esta razón deben permanecer por 14 días para que sean efectivos. En los trabajos realizados en la Argentina, el impacto de este tratamiento sobre la reproducción fue efectivo cuando las vacas tenían una CC mínima de 2 (escala 1 al 5), con mejoras de la tasa de preñez del 13 al 30% (61). Es importante tener en cuenta también que se debe colocar la placa solo a terneros mayores de 60 días de edad y/o con peso superior a 75kg. Además este manejo reduce el peso al destete de los terneros entre 10 y 15 kg. Por lo tanto, solo es conveniente usarlo cuando este manejo tiene posibilidades de mejorar la performance reproductiva de los vientres.

7.5. TRATAMIENTOS HORMONALES PARA MEJORAR EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO DE VACAS CON CRIA AL PIE

0

Un tratamiento comúnmente usado para el acortamiento de anestro posparto es mediante la inserción de implantes subcutáneos de norgestomet o dispositivos intravaginales que liberan P4. Estos tratamientos mantienen elevadas las concentraciones plasmáticas de P4 (niveles subluteales) por un periodo establecido, provocando un aumento en la frecuencia de pulsos de LH, promoviendo el crecimiento folicular, maduración del folículo dominante y su capacidad ovulatoria. Además sensibiliza el sistema genital y evita la formación de un CL de vida corta (271). El efecto positivo de estos tratamientos ha sido reportado por varios autores. En un estudio, animales tratados con dispositivos con P4 presentan un incremento en la tasa de servicios durante los primeros 45 días de la estación de monta en comparación con los controles. En otro usando implantes de norgestomet en vacas cruce Cebú primíparas, se redujo el intervalo parto-primer estro de

186.8 días (control) a 145.2 días (tratados) sin comprometer los porcentajes de concepción (59). Cuando se han utilizado tratamientos con P4 y EB para IATF en vacas en anestro posparto se han obtenido aceptables tasas de concepción, incrementado el porcentaje de preñez (10.8). En otro trabajo realizado en vacas de cría con ternero al pie de aproximadamente 70 días de edad, el uso de un dispositivo con P4 mas EB asociado con un destete temporario, iniciado desde la sacada del dispositivo hasta el momento de la IA (50, 52 horas), mejoro el porcentaje de preñez en comparación con vacas que solamente fueron destetadas por 48 horas y que recibieron monta natural durante 60 días.

7.6. TRATAMIENTOS CON DISPOSITIVOS CON P4 y eCG

El uso de dispositivos de P4 en combinación con eCG ha sido muy utilizado en vacas en anestro posparto. La eCG es una glicoproteina de larga vida media que tiene en la vaca un efecto similar a la FSH (230) y que puede ser utilizada para estimular el crecimiento de los folículos en el posparto (323). Tratamientos con eCG han mostrado un incremento en el porcentaje de preñez en vacas con cría con alta incidencia de anestros (90). Sin embargo, cuando se ha usado junto con P4 + EB en protocolos de IATF en vacas en buena coedición corporal los porcentajes de preñez no se incrementaron con respecto a los grupos que no recibieron la eCG. Esto se debería a que estas vacas no necesitarían del estímulo extra que ofrece la eCG para el crecimiento folicular por encontrarse en buena condición corporal (45,90) y por lo tanto la adición de eCG solo tendría resultados positivos en vacas en una condición corporal comprometida. Esto se corrobora en trabajos realizados por Cutaia et al. (90) donde se concluyo que la aplicación de 400 U.I de echen el momento de retirado el dispositivo con P4 aumenta los porcentajes de preñez en vacas Británicas con cría y con buena condición corporal. Sin embargo. Cuando se utilizaron vacas con pobre o moderada condición corporal la aplicación de eCG aumento los porcentajes de preñez, sobre todo en vacas sin estructuras ováricas palpables o solo con folículos (sin un CL) al inicio del tratamiento. En otro estudio (34) se demostró que el tratamiento con eCG incrementa las concentraciones plasmáticas de P4 y el porcentaje de preñez a IATF en vacas con cría en anestro posparto. Por lo tanto, el tratamiento con eCG puede ser una herramienta importante para aumentar la tasa de concepción a la IATF, disminuir el periodo posparto y mejorar la eficiencia reproductiva (28).

En el grafico 5 y 6 se muestran datos de las IATF realizadas por nuestro grupo de trabajo entre diciembre de 2000 y diciembre 2.003, teniendo en cuenta diferentes factores como la condición corporal y el grado de ciclicidad del hato (87). Los datos fueron recogidos de 9668 IATF realizadas. Como

bien puede observarse en la tabla 25, la condición corporal es un factor determinante en los resultados de preñez a IATF. Los resultados presentados aquí y en otros trabajos sugieren que los animales deben tener una condición corporal mínima de 2.5 (escala 1 al 5) o idealmente 3 para obtener buenos resultados de preñez cuando se utiliza un protocolo de IATF sin la adición de eCG. Si a estos datos los comparamos con las tasas de preñez obtenidas en 678 vacas que fueron tratadas con 400 UI de echen el día 8 (retiro del DIB; n = 678), vemos que la adición de eCG permitió alcanzar tasas de preñez cercanas al 50% en las vacas que tenían una condición corporal de 2 al momento del inicio del tratamiento.

Esto se puede conseguir únicamente cuando las vacas están en un plano de aumento de peso ya que cuando las condiciones de sequía o falta de disponibilidad de alimento evitan que la vaca mejore su condición corporal durante el servicio las tasas de preñez de estas difícilmente superen el 35%, inclusive con eCG (85).

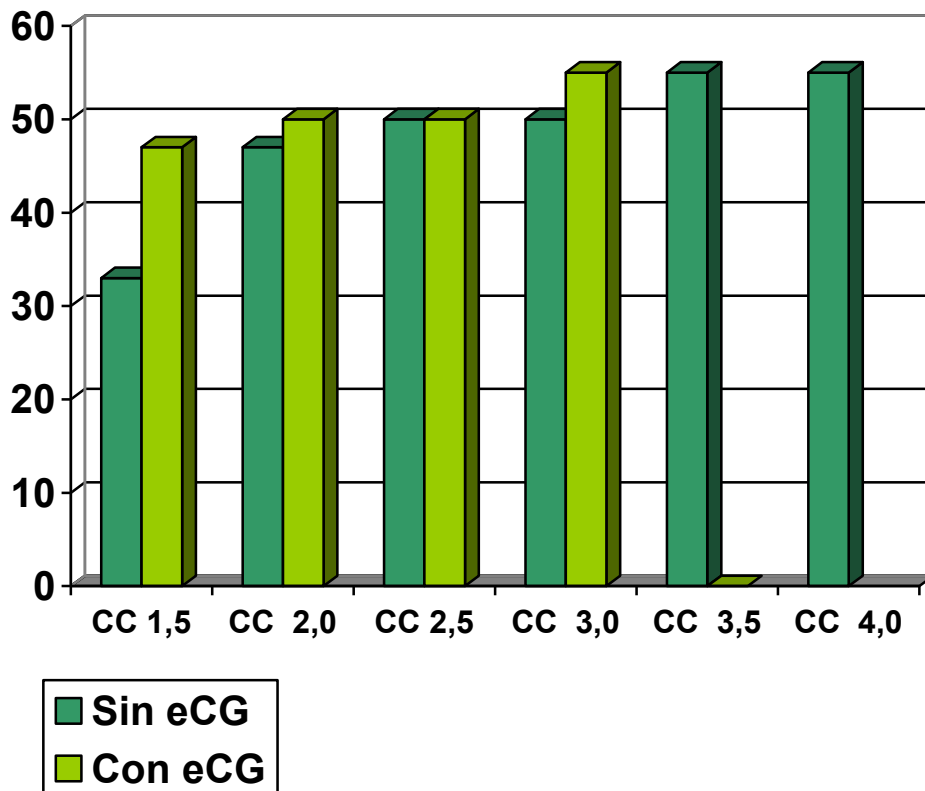
7.7. DESTETE PRECOZ E IATF.

Como ya se discutió, el destete precoz es una medida efectiva para inducir la ciclicidad e incrementar los porcentajes de preñez al siguiente servicio en vacas mantenidas sobre campo natural. Recientemente Menchaca et al; (46) realizaron un trabajo en Uruguay. Se utilizaron 139 vacas Hereford (117 multíparas y 22 primíparas, 90% en anestro) que se encontraban entre 60 y 90 días posparto, El hato fue dividido en tres grupos homogéneos; al grupo DP (n = 47) se le realizó el destete precoz y una semana más tarde se comenzó un servicio de IA al celo visto durante 30 días. Al grupo DIB+DP (n = 46) al realizar el destete precoz se colocó un DIB y 2 mg EB en día 0, en día 8, se retiraron los DIB y se administró 150 g de D(+) cloprostenol y a las 24 h 1 mg de EB. Se realizó la IATF entre las 52 y 56 horas de retirado e DIB con semen congelada/ descongelado proveniente de un único toro. El grupo DIB (n = 46) permaneció con la cría al pie y recibió el mismo tratamiento hormonal e IATF que el grupo anterior.

Luego de la IATF ambos grupos fueron incorporados al servicio de IA a celo visto durante 30 días junto con el grupo DP, Se realizó ultrasonografía a los 30 y 60 días de iniciado el servicio para determinar los porcentajes de preñez obtenidos por IATF y durante los primeros 30 días de servicio, respectivamente. Se evaluó condiciones corporales (CC, escala 1-8) y peso vivo de las vacas al inicio de los tratamientos y luego de 30 días de servicio. Las vacas presentaban una CC de 4.2 ± 0.1 al iniciar los tratamientos y se mantuvieron en el mismo hato durante todo el experimento. Los terneros destetados precozmente fueron alimentados

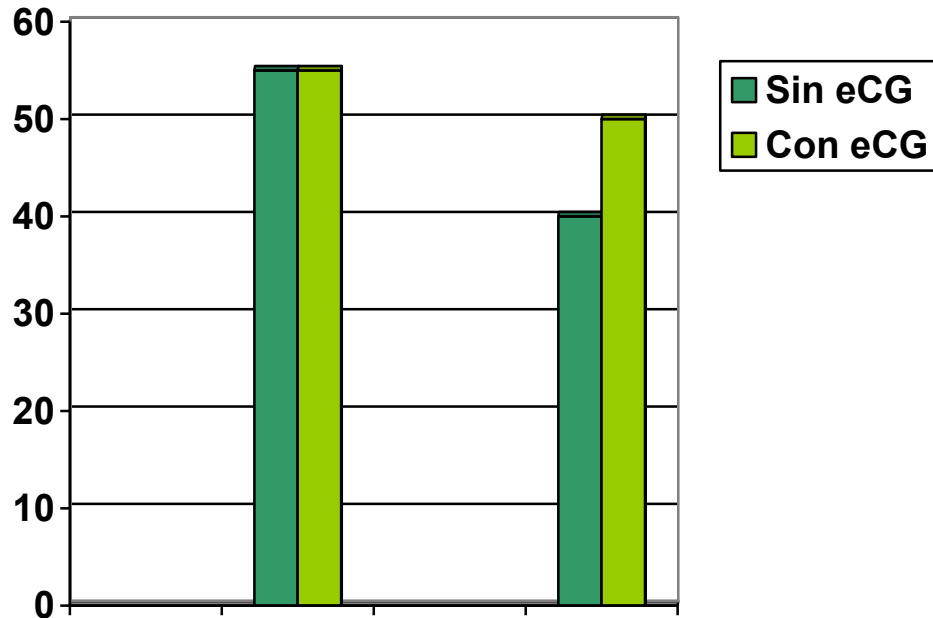
sobre una pradera de trébol blanco, lotus y ray grass, siendo de composición similar a la pastura donde permanecieron los terneros al pie de la madre. Se comparó el peso corporal de los terneros machos con y sin destete corregido a 180 días de vida. Para ello se registró el peso corporal de los terneros al nacer y el peso al momento del destete tradicional en todos los terneros.

Grafica 19. Porcentajes de preñez en función de la condición corporal.



Porcentajes de preñez en función de la condición corporal en vacas tratadas (n = 678) o no (n = 9668) con 400 UI de eCG (P> 0.1). Se evaluó también el impacto del porcentaje de ciclicidad del rodeo sobre los porcentajes de preñez. Se determinó ciclicidad como la presencia de un CL a la palpación rectal o signos de celo al momento de iniciado el tratamiento y anestro cuando solo tenían folículos. En la figura 2 se observa que la adición de la eCG no mejora la tasa de preñez en las vacas cíclicas, pero si lo hace en las vacas de anestro.

Grafica 20. Porcentaje de preñez en función del porcentaje de ciclicidad del hato.



Porcentaje de preñez en función del porcentaje de ciclicidad del hato en vacas tratadas o no con 400 UI de eCG. Las tasas de preñez diferentes entre vacas en anestro tratadas o no tratadas con eCG ($p < 0.01$).

A través de la ganancia diaria estimada se comparo entonces el peso corporal corregido a 180 días. El porcentaje de preñez entre grupos fue comparado por Test de Chi cuadrado y las medidas fueron comparadas por ANOVA.

El porcentaje de preñez obtenido por la IATF y luego de 30 días de inseminación se presenta en la tabla 26. Es interesante destacar como con la asociación del Dp al tratamiento de P4 + EB se logra 21.7% mas de preñez a la IATF (DIB + DP vs DIB, $P < 0.05$) y cerca de 30 puntos porcentuales mas de preñez a los 30 días de servicio comparado con la aplicación solo de DP o de tratamiento hormonal. Asimismo cabe destacar que este alto porcentaje de animales (75- 80%) es preñado al inicio del servicio lo que lo llevara a parir más temprano en la —caza de parición.

Tabla. 26. Porcentaje de preñez a la IATF y luego de 30 días de inseminación en vacas con destete precoz (DP), con tratamiento de progesterona y EB (DIB) o con la combinación de ambas (DIB + DP).

	Porcentaje de preñez	
	1° día de servicio (IATF)	30 días de servicio
DP	0/47 (0,0%) ^a	24/47 (51,1%) ^a
DIB + DP	26/46 (56.5%) ^b	36/46(78.3%) ^b
DIB	16/46 (34.8%) ^c	22/46 (47.8) ^a

Valores en la misma columna con distintos superíndices difieren (a vs b $p < 0.01$ y b vs c $p < 0.05$).

Porcentaje de preñez a la IATF y luego de 30 días de inseminación en vacas con destete precoz (DP), con tratamiento de progesterona y EB (DIB) o con la combinación de ambas (DIB + DP).

Se observó que el destete precoz ejerció un efecto inmediato sobre la recuperación de CC de las vacas ya que las hembras de los grupos DP y DIB + DP incrementaron su peso vivo en 10 Kg. y su CC en 0.3 puntos ($p < 0.01$) durante los primeros 30 días de servicio. Por otra parte en las vacas que permanecieron con cría al pie la CC disminuyó en 0.2 puntos y el peso vivo en 11 Kg. ($p < 0.02$). Es importante destacar que este incremento de CC se observó aun en un periodo con severo déficit hídrico como lo fue este mes en particular.

El peso corporal de los terneros destetados precozmente fue menor que en aquéllos que permanecieron al pie de sus madres, medido al momento del destete tradicional (122 7.8 vs 185 5.0 Kg. Respectivamente; $P, 0.001$). o corregido a 205 días de vida (145 9.9 vs 192 4.9 Kg. respectivamente; $p, 0.001$). Trabajos previos demuestran que la diferencia de peso vivo de los terneros destetados precozmente es compensada alrededor de los 10 meses. Por su parte los terneros luego del destete tradicional posiblemente sufrirán un retardo en el crecimiento. No obstante esta diferencia es un aspecto a considerar en aquellos sistemas netamente criadores, donde el programa de IATF sin DP podría ser una alternativa interesante.

Con la aplicación del tratamiento de progesterona+EB e IATF o del destete precoz se obtuvieron similares porcentajes de preñez durante los primeros 3 días de servicio. La adaptación de una u otra alternativa debería considerar diferentes variables propias para cada sistema productivo. La asociación de ambas tecnologías permitió incrementar el porcentaje de preñez a la IATF así como durante los primeros 30 días de servicio. El DP

ejerció un efecto positivo sobre la evaluación CC de las vacas, en cambio las que permanecieron con los terneros perdieron CC en el periodo evaluado. Por otra parte el peso corporal fue mayor en los terneros que permanecieron con las madres.

7.8. DESTETE TEMPORARIO E IATF

Recientemente (200) diseñamos un experimento para evaluar el efecto de la aplicación de eCG y del destete temporario (DTT) sobre el momento y tasa de ovulación en vacas cruce cebú tratadas con dispositivo DIB y EB. Se utilizaron 39 vacas de carne con cría al pie, 60 a 80 días posparto y una condición corporal de 2 a 2.5 (escala 1-5). Las vacas fueron estratificadas según presentaran CL (2/39), folículos > 8 mm (19/39) o folículos <8 mm (18/39) y fueron asignadas a uno de los cuatro grupos de tratamiento en un diseño 2 x 2 factorial. Todas las vacas recibieron en el día 0 un DIB y 2 mg de EB intramuscular (IM). El día 8, los DIB fueron retirados, las vacas recibieron 150 g de D (+) cloprostenol IM (Ciclase, Syntex) y la mitad de las vacas recibieron 400UI de eCG mientras que la otra mitad no (eCG o no eCG). A su vez, cada grupo se le dividió en 2 subgrupos para ser o no separadas de sus crías por 56 horas (destete o no destete). Todas las vacas recibieron un mg de EB IM el día 9. Se realizaron exámenes diarios por ultrasonografía desde el día 0, para determinar el comienzo de la nueva onda folicular y luego cada 8 horas a partir del día 9, para detectar el momento de la ovulación. Las medias fueron comparadas por ANOVA. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el momento de ovulación, ni en el tamaño del folículo dominante en el día 8. Se encontró un efecto DTT ($p < 0,01$), pero no un efecto eCG ni la interacción DTT x eCG ($P > 0,3$) en el tamaño del folículo preovulatorio. Sin embargo, se encontró un efecto significativo de eCG ($p < 0,02$), pero no DTT ni la interacción DDT x eCG ($p > 0,1$), en el crecimiento final del folículo preovulatorio (medido por la diferencia entre el tamaño del folículo dominante en el día 8 y el folículo preovulatorio).

También se realizó otro experimento (199) para evaluar estos mismos tratamientos en un programa de IATF, El experimento fue realizado durante 2 años y se utilizaron 769 vacas (año 2004 $n = 393$ y año 2005 $n = 376$) cruce Cebú con cría al pie y una condición corporal de 2 a 2.5 (escala 1-5). Se realizó palpación rectal a todos los animales en el momento de iniciado el tratamiento para determinar cual era el estatus ovárico de los mismos. Las vacas fueron estratificadas según presentaran CL (22,5%), folículos (30,0%) u ovarios sin estructuras (47,5%) y fueron asignadas a los 4 grupos de tratamiento en un diseño 2 x 2 factorial (Control eCG, DTT y DTT + eCG).

TABLA. 27. Efecto del destete temporario y el tratamiento con eCG.

Factores principales	Vacas que ovularon	Momento de ovulación (horas)	Tamaño Fol. Día 8 (mm)	Tamaño Fol. Preov. (mm)	Diferencia Fol. Preov. Fol. Día 8 (mm)
eCG	12/20(60%)	72.0±1.39	7.8±0.45	11.1±0.41	3.4±0.21 ^a
No eCG	9/19 (47%)	75,6±1,94	8,17±0,42	10,1±0,57	1,9±0,40 ^b
DTT	13/20(65%)	73,8±1,61)	7,6±0,39	9,9±0,42 ^a	2,3 ±0,35
NoDTT	8/19(42%)	73,0 ±1,81	8,4 ±0,47	11,8±0,3 ^b	3,4 ±0,29

Valores con distintos superíndices difieren ($p < 0,02$).

Efecto del destete temporario y el tratamiento con eCG sobre las características foliculares y ovulación en vacas con cría tratadas con DIB y EB (Media E.E.).

Los terneros destetados fueron separados de sus madres por una distancia de aproximadamente 1000 m para evitar cualquier tipo de contacto visual, auditivo u olfatorio entre vacas y terneros. Todas las vacas fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. Se realizó el diagnóstico de preñez por medio de ultrasonografía a los 42 días de la IATF. Se analizaron los datos por Regresión Logística. Como puede observarse en la tabla 28, se obtuvo un menor porcentaje de preñez total en el año 2005 que el 2004 ($p=0,01$). Además, la tasa de preñez fue menor en las vacas no tratadas con Ecg que en las tratadas con eCG ($p=0,01$), mientras que no se encontraron diferencias entre las destetadas o no destetadas ($p=0,7$), ni interacción destete x eCG ($p=0,7$).

Tabla. 28. Porcentajes de preñez en vacas con cría.

Factores principales	AÑO 2004	AÑO 2005	TOTAL
eCG	93/191 (48,7%)	61/186 (32,8%)	154/377 (40,8%) ^x
No eCG	80/202(39,6%)	48/190 (25,3%)	128/392 (32,6%) ^y
Destete	86/191(45,0%)	55/188 (29,3%)	141/379 (37,2%)
No destete	87/202(43,0%)	54/188 (28,7%)	141/390(36,1%)
TOTAL	173/393 (44,0%) ^a	109/376 (29,0%) ^b	

Porcentajes en la misma fila (ab) o columna (xy) con distintos superíndices difieren ($p=0,01$).

Porcentajes de preñez en vacas con cría tratadas con DIB por 8 días, combinadas o no con destete temporario y eCG.

Los resultados demuestran que el destete temporario y la aplicación de eCG aumentan el número de vacas con cría que ovulan después del tratamiento con dispositivos con progesterona. A su vez, la eCG resulta en una mayor crecimiento final del folículo ovulatorio que las vacas solo destetadas y pueden ser la causa del incremento en los niveles de plasmáticos de P4 y la tasa de preñez (34,85 ,90). El poco o nulo efecto del destete temporario sobre las tasas de preñez contrasta con los datos de otros autores (revisado en 9).

7.9. DESTETE CON TABLILLAS NASALES (lata) E IATF

Recientemente realizamos un trabajo para evaluar el efecto de la aplicación de eCG y del enlatado de los terneros sobre los porcentajes de preñez en vacas de carne (198). El experimento fue realizado durante 2 años en el establecimiento —EMangrullo” ubicado en la localidad de Lavalle, Santiago del Estero. Se utilizaron 791 vacas de carne cruce Cebú (año 2004 = 399 y año 2005 n = 392), con cría al pie y 60 a 80 días por parto. Se importante destacar aquí las características bien diferenciadas de los dos años en que se realizaron los experimentos. En el año 2004 las vacas llegaron a la sincronización con una CC de 2,52 0,31 (escala 1 a 5) y tuvieron abundante forraje desde la IA hasta el final del servicio. En el año 2005, llegaron a la sincronización con una CC de 2,58 0,33 ($p < 0.01$ comparado con el 2004) pero poco forraje y de peor calidad debido a la sequía que tuvo la región desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo (IATF febrero). O sea que en el 2004 las vacas estaban ganado peso, mientras que en el 2005 las vacas estaban perdiendo peso. Se realizo la palpación rectal a todos los animales en el momento de iniciado el tratamiento y las vacas fueron estratificadas según presentaban CL (20,6%), FOLICULOS (45,0) U ovarios sin estructura (34,4%) y asignadas a 4 grupos en un diseño 2x2 factoriales. En el día 0, se realizo enlatado de la mitad de los terneros, desde ese momento hasta la IATF mientras que la otra mitad no fueron enlatados. Todas las vacas recibieron en el día 0 un DIB y 2 mg de EB im. El día 8, los DIB fueron retirados, las vacas recibieron 150 g de D (+) cloprostenol im. y fueron subdivididas para recibir o no recibir 400 UI de eCG. Todas las vacas recibieron 1mg de EB en el día 9 y fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. Se realizo diagnostico de preñez por medio de ultrasonografía a los 60 días de IATF. Los datos fueron analizados por regresión logística. No se encontraron diferencias en la preñez total entre años ($p=0,1$). Sin embargo hubo una interacción año por lata ($p < 0,05$) debido a una mayor

preñez en las vacas cuyos terneros fueron enlatados en el año 2004 y a una menor preñez en las vacas en este tratamiento en el año 2005 (tabla 29). Por su parte no se detecto un efecto eCG en las tasas de preñez ($p>0,1$).

Concluimos que el efecto del enlatado de los terneros sobre las tasas de preñez es sensible a las condiciones del año en que se trabaja. En el año 2004, al estar las vacas con disponibilidad de forraje tuvieron una respuesta inmediata al enlatado (46,7% vs 39,7%; tabla 8). Inclusive en el 2004 las tasas de preñez de los grupos con eCG fueron de 43,7% (Grupo eCG no lata) y de 42,3% (Grupo eCG lata) vs 36,6% en el grupo control (No eCG y no lata). Contrariamente, al estar las vacas con relativamente mejor condición corporal pero en pérdida de peso en el año 2005 el enlatado de los terneros no mejoro la tasa de preñez y hasta la empeoro. A su vez, la eCG no incremento la tasa de preñez con respecto al grupo control (eCG no lata 48,9 %vs No eCG No lata 50,0%).

TABLA. 29. Porcentajes de preñez en vacas con crías tratadas con DIB.

Factores principales	Año 2004	Año 2005	TOTAL
eCG	82/192 (42,7%)	84/196 (42,9%)	166/388 (42,8%)
No eCG	90/207 (43,3%)	83/196 (42,3%)	173/403 (42,9%)
Lata	91/195 (46,7%) ^a	75/205 ((36,6%) ^b	166/400 (41,5%)
No lata	81/204 (39,7%) ^b	92/187 (49,2%) ^a	173/391 (44,2%)
TOTAL	172/399 (43,1%)	167/392 (42,6%)	

ab denota diferencias significativas entre las vacas con terneros enlatados o no enlatados ($p<0,05$).

Porcentajes de preñez en vacas con crías tratadas con DIB, combinadas o no con 400 UI de eCG en el día 8 y enlatado de los terneros desde el día 0 hasta la IATF.

7.10. IMPACTO PRODUCTIVO DE LA IATF EN DIFERENTES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

Sin dudas una de las principales ventajas de la implementación de un programa de IATF en un hato de cría radica en el hecho que mediante la técnica se obtienen terneros más pesados, tal cual fue presentado

anteriormente (90). Esto se debe fundamentalmente al hecho que en el primer día de servicio participamos con alrededor del 50% de los vientres preñados y esto indudablemente aumenta significativamente. Además, el peso de los terneros se incremento debido al progreso genético logrado por la utilización de toros de genética superior (90). El impacto de la IATF ha demostrado ser igualmente eficiente en diferentes planteos de cría en distintas zonas de Argentina y Brasil.

En el año 2002 se comenzó con la implementación de programas de IATF en la estancia —EMangrullo” (La Valle, Santiago del Estero, Argentina). Este establecimiento se encuentra en la zona semiárida de argentina, con un régimen de lluvias de 600mm anuales pero con una fuerte estacionalidad, concentrándose las lluvias desde Noviembre – Diciembre hasta Mayo – Junio. Los animales son todos cruzados Cebú y se ha realizado un programa de cruzamiento absorbente con la raza Bonsmara a través de semen y embriones. En la tabla 30, se muestra la evaluación de la cantidad de animales incluidos en los programas de IATF y los resultados obtenidos en cada categoría.

Tabla. 30. Utilización de la IATF en la estancia.

Categoría	Año 2002/03	Año 2003/04	Año 2004/05	Total
Novillas	148/292 (50.7%)	341/619 (55.1%)	564/1233 (45.7%)	1053/2144 (49.1%)
Vacas secas	-	189/394 (47.9%)	-	189/394 (47.9%)
Vacas con Cría	156/289 (54.0%)	345/790 (43.7%)	450/1199 (37.5%)	951/2278 (41.7%)
Total	304/581 (52.3%)	875/1803 (48.5%)	1014/2432 (41.7%)	2193/4816 (45.5%)

Utilización de la IATF en la estancia El Mangrullo ubicado en Lavalle, Noroeste de la provincia de Santiago del Estero.

Como puede observarse en la tabla 30, se realizo un programa progresivo de IATF en novillas y vacas con cría con tasas de preñez que oscilaron entre el 40 y el 50%. Como diferencia destacable es que el verano del 2005 ha sido particularmente seco, sin lluvias desde diciembre hasta Marzo y esto indudablemente afecto las tasas generales de preñez. No obstante se puede observar como un programa agresivo de IATF en un campo en condiciones climáticas menos favorables que la pampa húmeda se puede mantener

aceptables tasas de preñez a la IATF. Talvez lo mas importante de la aplicación de este sistema haya sido el efecto que ha producido en la distribución de los partos, como se puede ver en la grafica 21. Se comenzó con una distribución de las pariciones a lo largo de 6 meses en la temporada 2002/03 (no IATF) con una alta cantidad de vacas pariendo entre diciembre y marzo (cola de parición), En la temporada 2004/05 tuvimos pariciones por 5 meses, pero con un adelantamiento de las pariciones y una mayor parición acumulada en los meses de septiembre a diciembre y pocas pariciones en enero.

Asimismo, en el año 2004 se evaluó el impacto de la aplicación de la IATF en el peso al destete de terneros provenientes de servicio natural con el de terneros provenientes de IATF, similar a la comparación realizada en una publicación anterior utilizando vacas Angus (). Para esto se utilizo solo un subgrupo de vacas de las cuales se pudo recuperar todos los datos de partos. Las vacas del grupo Servicio Natural fueron servidas con un 3% de toros Bonsmara durante un periodo de 90 días. Las vacas del Grupo IATF fueron tratadas con un protocolo con DIB por 8 días al inicio del servicio y luego repasadas con toros. Durante la época de parición se controló a todas las vacas y se identificó a los terneros nacidos con caravana. En la tabla 31 puede observarse los pesos al destete de los terneros producidos con IATF o por servicio natural.

Se ajusto el peso de los terneros a 180 días para determinar que proporción de la diferencia de kilos entre los grupos fue debida al momento de ocurrencia de los partos y que proporción fue debida a una mejora genética por los toros utilizados en la IATF.

TABLA. 31. Diferencia de peso al destete de terneros.

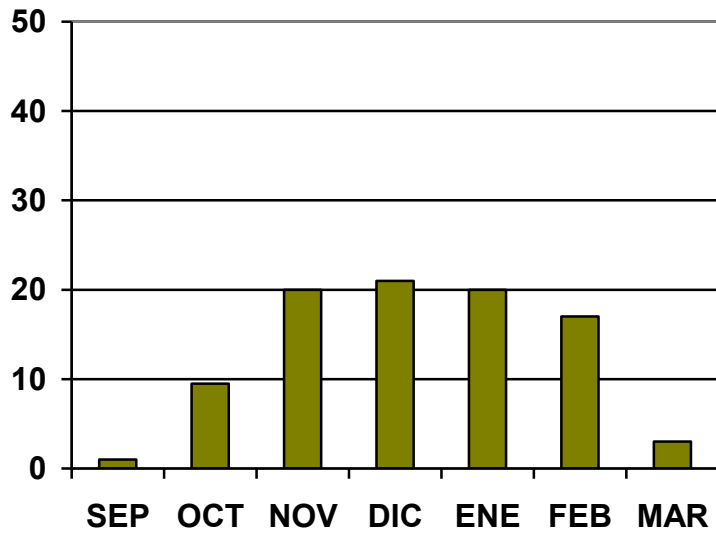
(Kg)	N	Peso al destete (kg) (Media ± EE)	Peso ajustado 205 días (Media ± EE)
IATF	138	178.1 ± 1.9 ^a	184,2 ± 1,6 ^a
Servicio Natural	181	149,4 ± 1,5 ^b	173,8 ± 1,4 ^b
Diferencia		28,7	10,4

ab Medias con distintos superíndices en la misma columna difieren (p=0,00001).

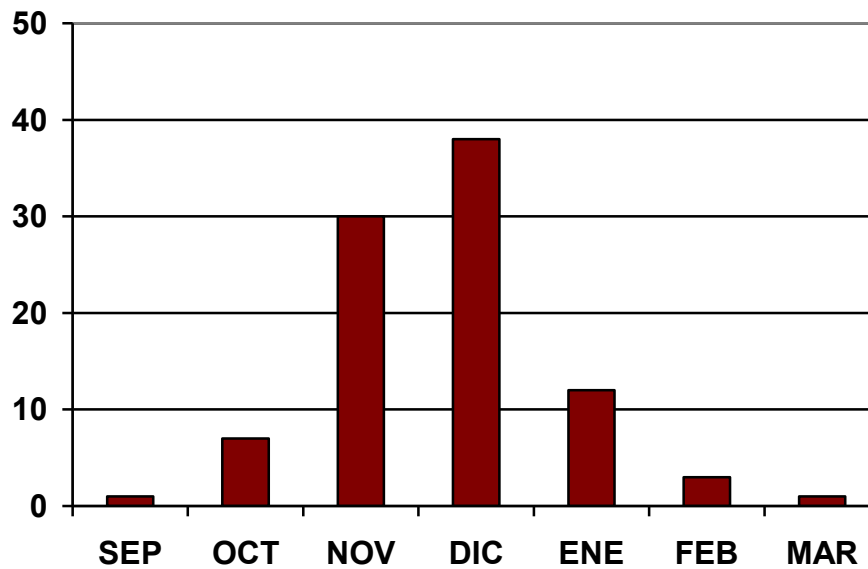
Diferencia de peso al destete de terneros cruza Cebú x Bonsmara nacidos por IATF o servicio natural. Estancia —El Manguullo”, 2004.

Grafica 21. Distribución de las particiones en la estancia

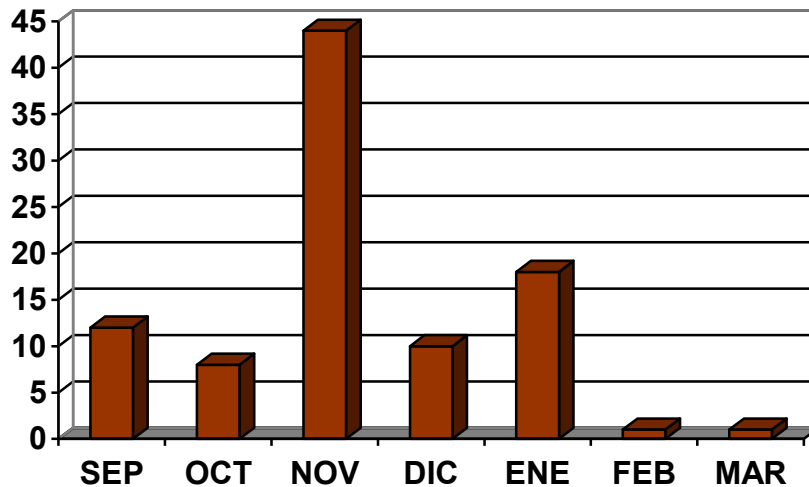
2002 - 2003



2003- 2004



2004-2005



Distribución de las particiones en la estancia —Emangrullo” Santiago del Estero, Argentina.

Como se ve en la tabla 31 los terneros del IATF fueron mas pesados al destete que los terneros del Grupo Servicio Natural. Parte de esta diferencia (18,3 Kg.) fue atribuida a que los terneros del Grupo IATF nacieron mas temprano que los terneros del Grupo Servicio Natural. Por otra parte hubo un incremento en el peso de los terneros de 10,4 Kg. producto de que la IATF se utilizó toros superiores a la media del rodeo para peso al destete, lo que produjo un avance genético en los terneros producidos. Estos datos confirman los datos anteriores evaluados en Ganado Angus (90) donde las diferencias de peso al destete fueron de 34,6Kg para los terneros producidos por IATF con respecto a los de servicio natural y demuestran que es posible mejorar los índices productivos en un hato de cría aplicando un programa de IATF al comienzo del servicio.

Otro caso para mencionar es el programa realizado en la Estancia —Sato Domingo”. Ubicado en Río Ceballos, Córdoba. Este establecimiento tiene un régimen de lluvias mayor al Mangrullo. Con aproximadamente 800 a 1000 mm anuales y con una distribución de lluvias fuertemente estacional entre los meses de octubre a junio. En este caso el campos mixto y se posee un rodeo Brangus y Bradford puro, realizándose IATF en los meses de Noviembre-Diciembre a un lote de 180 a 280 animales, compuesto por novillas de 22 a 26 meses y vacas con cría al pie de 45 a 70 días posparto (100 novillas aproximadamente en los años 2001 a 2003 y 200 novillas en el año 2004. En este caso los animales siempre han estado con buena CC (2,5

a 3,5) al inicio del servicio y el tratamiento de IATF que ese realiza consiste en un dispositivo con P4 (Triu –B DIB, Ocidr-B) con 2 mg de EB en el día 0, remoción del dispositivo y PGF en el día 7 u 8, 1 mg de EB a las 24 h y se realiza la IATF entre las 52 y 56 horas de la remoción dispositivo. Como se desea aumentar el número de animales producidos por IA se realiza en todos los casos una resincronización de los celos que consiste en la reinserción del dispositivo con p4 y la administración de 1 mg de EB solo a las vacas (no a las novillas) en el día 13. En este caso se detecta celos por 5 días después de la remoción del dispositivo (día 20) y se realiza a la IA a las 8 a 12 horas de observado el celo. Como se puede ver en la tabla 32, las tasas de preñez a la IATF son bastante similares a lo largo de lo 4 años ($p>0,88$). La tasa final de preñez por IA ha decaído este ultimo año ($p<0,05$) con respecto a los dos años anteriores, debido a errores en la detección de celos en la resincronización que dio como resultado un menor tasa de preñez en la resincronización y demuestra la sensibilidad de los sistemas que dependen de la detección de celos en ganado de carne. No obstante, se pueden mantener tasas de preñez a primer servicio (IATF) más o menos constantes a lo largo de los años en un sistema de este tipo.

El tercer caso es la Estancia —Sata Dominga de Los Lazos S.A, situada en la localidad de Olavaria en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. En este el establecimiento es de ganado puro Angus y esta ubicado en la Pampa Húmeda con un régimen de lluvias de 1200 a 1500 mm distribuidas durante todo el año.

TABLA. 32. Tasas de preñez a la IATF

Años	IATF	Resincronización			Preñez Aumulativa Final
		Tasa de detección de celos	Tasa de concepción	Tasa de preñez	
2001	107/189 (56,6%)	44/82 ^{ab} (53,7%)	24/44 (54,5%)	24/82 ^{ab} (29,3%)	131/189 ^{ab} (69,3%)
2002	104/192 (51,2%)	35/88 ^{ab} (55,7%)	35/49 (71,4%)	35/88 ^b (39,7%)	139/192 ^b (72,4%)
2003	128/228 (56,1%)	71/100 ^b (71,0%)	36/71 (50,7%)	36/100 ^b (36,0%)	164/228 ^b (71,9%)
2004	149/279 (53,4%)	50/130 ^a (38,4%)	25/50 (50,0%)	25/130 ^a (19,2%)	174/279 ^a (62,4%)

ab Proporciones en la misma columna con distintos superíndices difieren ($p<0,05$).

Tasas de preñez a la IATF, tasa de detección de celos, concepción y preñez a la resincronización y tasa acumulativas de preñez en la Estancia Santo Domingo, Córdoba

Siempre se inseminan las vacas con una CC>2,5. Las vacas y novillas son tratadas con un protocolo con CIDR-b por 8 días, junto con la aplicación de 2mg de EB en el día 0, PGF en el día 8 (cuando se quitaron los CIDR-B), 1 mg de EB en el día 9 y son IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el CIDR-B. Aproximadamente, 15 días después de la IATF entran en servicio con toros por 90 días. Se realiza ultrasonografía a los 30 días de la IATF para determinar el porcentaje de preñez a la IATF y luego tacto rectal a los 60 días de retirados los toros para determinar el porcentaje de preñez por toro. En este establecimiento se demostró en el año 2002 los terneros de la IATF eran 34,6 Kg. más pesados que los que se producían por servicio natural y debido a esto se intensificó el uso de la IATF. Los resultados de las IATF en los años sucesivos se muestran en la tabla 33.

Asimismo, se evaluaron las tasas de preñez obtenidas por los distintos lotes de animales en las IATF de los años 2002 y 2003 (tablas 34 y 35), donde se puede apreciar también la consistencia en los datos de preñez obtenidos en las distintas categorías.

TABLA. 33. Tasas de preñez en vacas y novillas IATF.

Año	N	Preñadas	%
2000	528	259	49,05
2001	1169	697	59,62
2002	1905	1102	57,85
2003	1928	1179	61,15
2004	2021	1168	57,70
Total	7551	4405	58,30

Tasas de preñez en vacas y novillas IATF en la Estancia “Santo Domingo” ubicada en Olavaria, Provincia de Buenos Aires.

Tabla. 34. Tasas de preñez en vacas y novillas IATF, Año 2003.

Hato	Cat	N	Preñadas	%
1	Novillas.	200	119	59,50
2	Novillas.	179	112	62,50
3	Novillas.	165	85	51,50
4	Novillas.	171	95	55,50
5	Vacas	196	134	68,37
6	Vacas	175	98	56,00
7	Vacas	201	133	66,16
8	Vacas	168	113	67,20
9	Vacas	226	136	60,17
Total		1681	1025	60,97

Tasas de preñez en vacas y novillas IATF en La Estancia — Santa Dominga, ubicada en Olavaria, Provincia de Buenos Aires, Año 2003.

Tabla. 35. Tasas de preñez en vacas y novillas IATF, Año 2004.

Hato	Categoría	Numero	Preñadas	%
1	Novillas.	91	56	61,5
2	Novillas.	200	109	54,5
3	Novillas.	199	99	49,7
4	Novillas.	206	125	60,7
5	Vacas	203	124	61,1
6	Vacas	197	131	66,5
7	Vacas	198	146	73,3
8	Vacas	204	106	52,0
9	Vacas	285	152	53,7
10	Vacas	149	67	45,0
11	Vacas	89	53	59,6
Total		2021	1168	57,7

Factores a tener en cuenta en la implementación de un programa de IATF.

Tasas de preñez en vacas y novillas IATF en la Estancia La Dominga, ubicada en Olavaria, provincia de Buenos Aires, Año 2004.

7.11. FACTORES A TENER EN CUENTA EN LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE IATF

Llegado el momento de poner en marcha un programa de IATF es necesario tener en cuenta algunos factores de manejo, nutricionales y sanitarios. A continuación realizaremos un breve listado de aquellos factores a tener en cuenta, es necesario aclarar que la falla en alguno de estos puntos puede poner en riesgo el éxito de un programa de IATF.

7.11.1. ESTADO FISIOLÓGICO DE LOS VIENTRES

Como vimos en las secciones anteriores hay diferentes tipos de tratamientos disponibles para la realización de la IATF, uno de los primeros puntos a tener en cuenta a la hora de la elección, del tratamiento es la categoría de vientres con la cual vamos a trabajar. Previamente a la realización de un programa de IATF en novillas es necesario cerciorarse de que estas se encuentran por lo menos en el 65% de su peso adulto. Por otro lado es recomendable realizar un tacto preservicio a los fines de determinar su grado de desarrollo ginecológico, el porcentaje estimado de ciclicidad del hato y cerciorarse de que no se hayan producido preñeces por robo.

En el caso de las vacas con cría al pie debemos tener en cuenta en primer lugar la edad de los terneros, para esto es necesario llevar un registro de las fechas de nacimiento. Las vacas no deberían ser IATF antes de los 60 días posparto. Por otro lado, como vimos anteriormente, la CC es un factor crítico. En el caso de llevar a cabo un programa convencional de IATF las vacas deberían encontrarse en una CC de 2.5 como mínimo y en un plano de aumento de peso. Si las vacas se encuentran en una C de 2 a 2,5 se debería complementar el programa con la aplicación de una dosis de 400 UI de eCG, siempre y cuando estas vacas también se encuentran en un plano de aumento de peso. El tacto preservicio, si bien nos es indispensable, es muy recomendable para determinar patologías ováricas y uterinas (no muy comunes en ganado de carne) pero sobre todo para determinar el porcentaje de ciclicidad y cerciorarse que no haya vacas preñadas al momento de iniciado el tratamiento.

7.1.1.2. INSTALACIONES Y PERSONAL

Es fundamental tener en cuenta al momento de la programación de un planteo de IATF el tipo y estado de las instalaciones y personal entrenado en el manejo de este tipo de programas. Como vimos anteriormente, el tratamiento de sincronización es bastante estricto en cuanto a los tiempos de realización de cada actividad. Antes de determinar la cantidad de animales que van a ser tratados se debería conocer los tiempos requeridos para cada actividad a desarrollar y esto va a depender fundamentalmente del tamaño de los corrales, manga del tipo de casilla de operar y de la cantidad de personal con el cual se cuenta. Lo recomendable sería no tardar más de 2 a 3 horas durante cada tratamiento y por otro lado realizar la IATF en un periodo de 4 horas, desde las 52 a 56 horas de retirado el dispositivo.

Disponer de potreros cercanos a la manga y con buena disponibilidad de pasturas es de suma importancia durante todo el tratamiento ya que de esta forma se minimiza el traslado de animales. Es de fundamental importancia evitar toda situación que genere estrés a los animales durante los tratamientos, ya que esto afecta significativamente los resultados. Los animales deben disponer dentro de lo posible de sombra y agua. Es recomendable que los arreos sean lo más tranquilos posibles y sin la utilización de perros, gritos o golpes.

7.1.1.3 SANIDAD

Se estima que el 40 a 50% de las fallas reproductivas en bovinos se deben a enfermedades transmisibles. Indudablemente iniciar un programa de IATF en un establecimiento con fallas sanitarias conduciría a un fracaso y por lo tanto a una pérdida económica importante. Es por esto que previamente al inicio de un programa de IATF deberíamos contar con información acerca del estado sanitario de los vientres. Dentro de las enfermedades reproductivas que deberíamos tener en cuenta se encuentran las venéreas como: Campylobacteriosis y Tricomoniasis, las enfermedades abortivas como: Brucelosis, Leptospirosis, IBR, BVD y Neosporosis. También las enfermedades abortivas emergentes como Micoplasmas, Clamidas, Ureoplasmas y Haemophilus.

7.1.1.4. CALIDAD SEMINAL

La calidad del semen a utilizar es uno de los factores más importantes a tener en cuenta a la hora de realizar un programa, inseminar con un semen

de mala calidad tiraría por la borda todos los esfuerzos realizados con el manejo de las vacas, su nutrición, tratamiento, etc. Es recomendable realizar un examen de calidad seminal previamente a la IATF de todos los toros a utilizar. El semen a utilizar debe tener, según las recomendaciones de la NABB (Nacional Association Of. Animal Breeders, USA), como mínimo un 25% de células motiles a una velocidad 3 (0= sin movimiento, 5 =movimiento rápido donde es difícil seguir una célula) inmediatamente después del descongelado y un 15% de cedulas motiles a una velocidad de 2 luego de 2 horas de incubación a 37°C. La concentración estándar de una dosis de semen debe ser de entre 5 y 10 millones de células motiles. Nosotros empíricamente preferimos tener más de un 30% de motilidad a las 0 horas. Sin embargo no hay datos en la literatura donde se hayan determinado los estándares mínimos del semen para un planteo de IATF. Con respecto a la morfología, el semen debe un tener mínimo del 70% de espermatozoides normales y con no mas de 15 a 20% de defectos de cabeza y del 25% de defectos de cola y acrosoma. (24).

8. EFECTO DE LOS PROTOCOLOS EN LA IATF

8.1. EFECTO DE LA ADMINSTRACION DE DOS SALES DE ESTROGENO Y DEL MOMENTO DE SU APLICACIÓN EN LA INSEMINACION SISTEMATICA DE VACAS SECAS Y NOVILLAS CRUZA CEBU

Se diseño un experimento a fin de evaluar el efecto de la administración de dos sales de estrógeno y del momento de su aplicación en un esquema de inseminación a tiempo fijo. Se utilizaron 48 novillas de alrededor de 24 meses de edad y 77 vacas pluriparas sin cría al pie, todas cruzas Cebú. Las mismas se encontraban sobre potreros de pajonal y monte en la región. Este del Chaco. Los vientres fueron palpados por vía rectal previo al tratamiento de sincronización para determinar score genital en novillas (escala de Andersen) y evaluar ciclicidad en vacas. También se registro la condición corporal (escala de 1 a 9) y se clasifico por tipo racial (EC = europeizadas). y CE=acebuzadas). La condición corporal de las vacas al inicio de la sincronización tendía a ser mayor (4,3 + 0,1) que la de las novillas (4,0+0,2; $p<0,06$). Los vientres acebuzados presentaron mayor condición corporal inicial (4,4+0,1) que los europeizados (3,9+0,2; $p<0,02$). El 81,4% de las vacas estaban ciclando mientras que el score genital promedio de las novillas fue de 3,5+0,1. La preñez general a la inseminación fue de 35,7%.

Se inserto un dispositivo intravaginal TRIUB de primer, segundo a tercer uso (contenido original 1,0 g de progesterona) y se aplico simultáneamente 2 mg benzoato de estradiol (BE; vía IM). A los 7 días se retiro el TRIUB y se

inyecto una dosis de un análogo de la prostaglandina F2 (125 g D-Cloprostenol, vía IM). El día de retiro del TRIUB las vacas y novillas se dividieron al azar en 4 grupos para recibir los siguientes tratamientos: E2 0: Se administro al momento del retiro del TRIUB 1 mg de BE ; E2 24: A las 24 horas del retiro del TRIUB se aplico 1 mg de BE ; ECP 0: Se administro al momento del retiro del TRIUB 0,5 mg de cipionato de estradiol (ECP; vía Intra Muscular); ECP 24: a las 24 horas de retiro del TRIUB se aplico 0,5 mg de ECP. Se insemino tiempo fijo entre 48 y 52 horas después del retiro del TRIUB y luego permanecieron sin toro por un periodo de 10 días. A los 30 días después de la inseminación, se realizo un diagnostico de preñez por medio de ultrasonografia transretal. Los datos cuantitativos se analizaron por medio del método GLM de SAS. Los datos cualitativos fueron analizados por el procedimiento CATMOD de SAS. No se observaron diferencias en los porcentajes de preñez entre vacas (36,4%) y novillas (34,7% $p>0,8$). Los porcentajes de preñez por escore genital fueron de 1=0%; 2=28,6%; 3=38,9%; 4=20% y 5 =55,6% ($p>0,4$). El nivel de uso del TRIUB no afecto los índices de preñez (primer uso=31,6%; segundo uso=43,8% y tercer uso=37,4%; $p>0,6$). El tratamiento ECPO tendió a incrementar los porcentajes de preñez comparado con el ECP 24 y E2 0 pero no respecto con E2 24 ($p<0,08$).

Tabla 36. Efecto de la sal de estrógeno administrada y de la hora de su aplicación sobre el porcentaje de preñez.

Tratamiento	% Preñez
E ₂ 0	24,4 _b
E ₂ 24	41,9 _{ab}
ECP0	51,7 _a
ECP24	27,3 _b

La aplicación de cipionato de estradiol al momento del retiro del dispositivo intravaginal produciría porcentajes de preñez por lo menos similares a los obtenidos mediante la administración de benzoato de estradiol a las 24 horas. Estos resultados deberían corroborarse sobre un mayor número de animales.

8.2. EFECTO DEL USO DE DISTINTOS ESTERES DE ESTRADIOL COMO INDUCTOR DE OVULACION SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN PROGRAMAS DE INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO

Distintos esteres de estrógenos se han utilizado en programas de inseminación a tiempo fijo (IATF) con la intención de sincronizar el crecimiento folicular y la ovulación. El objetivo de este trabajo fue determinar la tasa de preñez en vacas con cría a las que se administro Cipionato de Estradiol (ECP) al momento de finalizar un tratamiento con progesterona (P4) o se administro Benzoato de Estradiol (EB) 24 horas. Más tarde. Fueron utilizadas vacas Hereford (n=46), Angus (n= 76) y Braford (n=38) con 76,9 +12 días posparto, con una condición corporal 3,1+0,44 (escala 1 a 5) manejadas en campo natural. En el día 0 todos los animales recibieron un implante intravaginal con 1,9 g de P4 (CIDR, Pfizer, Brasil) combinado con 2 mg de EB. Los dispositivos fueron retirados y los animales recibieron un inyección de cloroprosteno 150 mg. i.m. (veteglan, Calier, Brasil) en el Día 8, y se dividieron al azar en 2 grupos, ECP y EB (control). Al grupo ECP (n=82) se le aplicó 0,5 mg de ECP (ECP, Pfizer, Brasil) inmediatamente después de la retirada del dispositivo. El grupo EB (n=78) recibió 1 mg de EB 24 horas después de la retirada de P4. Se realizó a todas las vacas inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) entre las 52 y 56 horas después de retirado el dispositivo. El diagnóstico de preñez se realizó a los 45 días de la IATF por tacto rectal. Las tasas de preñez entre los tratamientos fueron comparados por el test Chi-cuadrado $p < 0,05$. La tasa de preñez no definió entre los grupos ($p = 0,84$) entre los grupos siendo de 57,3% (47/82) en el grupo ECP y de 50% (39/78) en el grupo EB.

Tabla 37. Porcentaje de preñez en vacas con cría al pie.

Tratamientos	Vacías Preñadas	
	n	n %
ECP	82	47 57,3
EB	78	39 50,0

Porcentaje de preñez en vacas con cría al pie tratada con dispositivo CDIR-B combinado con Cipionato de Estradiol o Benzoato de Estradiol e inseminada a tiempo fijo.

$P = 0,84$

El uso de CDIR-B y 0,5 mg ECP como inductor de ovulación aplicados en el mismo momento de retirado el CDIR-B resulta en porcentajes de preñez

similares a los obtenidos utilizando 1 mg de EB 24 horas mas tarde, evitando de esta manera un encierre durante el tratamiento de sincronización.

8.3. SINCRONIZACION DE CELOS EN NOVILLAS ANGUS UTILIZANDO BENZOATO DE ESTRADIOL AL MOMENTO O 24 HORAS DESPUES DEL RETIRO DE UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTERONA (NUEVO O USADO)

El uso de benzoato de estradiol (BE) al momento de retirar los dispositivos intravaginales (DI) en un programa de inseminación artificial a tiempo artificial a tiempo fijo IATF ha generado porcentajes de preñez similares (Cesaron y col. 2000. Taurus 6: 20-25) o inferiores (Fernández-Francia y col. 2004. Rev. Arg. Prod. Anim. 24 (suple. 1): RF87) a aquellos que se obtienen cuando el BE se administra 24 horas después del retiro de DI. El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de la administración de BE al retiro de los DI o 24 horas posteriores a este en dos protocolos de sincronización de celos, utilizando DI nuevos (DIN) o previamente usados una vez (DIU). Se utilizaron 261 novillas Angus negras de 25 a 27 meses de edad, las que fueron distribuidas aleatoriamente en cuatro grupos según un diseño factorial 2X2. : En el día 0 (DO) se les coloco un DIN (DIB, 1 g de progesterona, Syntex, Argentina) o DIU (DIB) + 2 G de BE (benzoato de estradiol Syntex Argentina). En el día 8 se retiraron los DI y se administro 0,15 mg de D-(+) cloprostenol (Ciclase, Synten, Argentina). En ese mismo día. (Grupos DINBEO y DIUBEO) o en el día 9 (Grupos DINBE24 y DIUBE24) se administro 1 mg de BE. La IATF se realizo a las 47-50 horas (Grupos DINBEO Y DIUBEO) o a las 52 y 55 horas (Grupos DINBE24 y DIUBE24) de retirado los DI. Para la IATF se utilizo semen congelado /descongelado en pajuelas de 0,5 ml proveniente de un toro de probada fertilidad. Las inseminaciones fueron realizadas por un solo inseminador. El diagnostico de gestación se realizo utilizando un ecógrafo provisto de un transductor de 5 MHz (Berger, LC 2010 plus Argentina) a los 43 días después de la IATF. Se evaluó el efecto tratamiento (BEO y BE24), dispositivo (nuevo y usado) y su interacción sobre el porcentaje de preñez a la IATF. Se utilizo el Proc CATMOD del SAS, fijándose un nivel de confianza del 95% (=0,05). El porcentaje de perdida de los dispositivos fue del 1,2% (DIB nuevo: 1,5%; DIB usado: 0,8%). Estos animales no fueron considerados para el análisis posterior de los datos. El porcentaje de preñez a la IATF no fue afectado por el tratamiento tipo de dispositivo o su interacción ($p>0,05$; Tabla38).

Se concluye que la administración del BE al retiro 0 a las 24 horas después del retiro de los DIN o DIU produce porcentajes de preñez (IATF) similares. No obstante, dado que existe información contradictoria en este aspecto,

seria necesario repetir el presente experimento para confirmar los resultados obtenidos.

Tabla. 38. Porcentaje de preñez en novillas sincronizadas con DIB.

Tratamientos	BE 0 horas	BE 24 horas	Total
Dispositivos	%	%	BEO + BE24
Nuevo	65,6 (42/64)	68,8 (44/64)	67,2 (86/128)
Usado	64,1 (41/64)	71,2 (47/66)	67,7 (88/130)
Total=Nuevo+usado	64,8 (83/128)	70 (91/130)	67,4 (174/258)

.Porcentaje de preñez en novillas sincronizadas con DIB nuevo o usado una vez y tratadas con BE al retiro de los dispositivos (BEO) o 24 horas posteriores (BE24).

8.4. EFECTO DE LA DOSIS DE BENZOATO DE ESTRADIOL SOBRE LOS INDICES DE PRENEZ EN NOVILLAS TRATADAS CON DISPOSITIVOS CIDR-B

Se realizaron 2 experimentos para evaluar el efecto de la utilización de 1 o 2 mg de benzoato de estradiol (EB) en el momento de la inserción de un CIDR-B (1,9 g de progesterona, Feizer Sanidad Animal, Argentina). Sobre los porcentajes de preñez en novillas inseminadas a tiempo fijo (IATF). Se utilizaron novillas Brangus y Braford de 20 a 26 meses de edad, con una condición corporal (CC) de 2,5 a 3,5 (escala 1-5). En el experimento 1, todas las novillas (n= 125) recibieron 1 CIDR-B nuevo y fueron divididas al azar en dos grupos, para recibir 1 o 2 mg de EB (estradiol 10, Lab. Rio de Janeiro, Argentina) en el día 0. Todas las novillas recibieron 500 g de cloprostenol (PGF) en el momento de retirados los CIDR-B (día 8), 1 mg de EB 24 horas más tarde (día 9) y fueron IATF 28 a 32 horas después (día 10).

El experimento 2, las novillas (n=187) recibieron (día 0) 1 o 2 mg de EB y fueron subdivididas para recibir un CIDR-B nuevo o un CIDR-B de tercer uso previamente esterilizado en autoclave. Los dispositivos de tercer uso fueron lavados con cepillos de cerda de plástico con una solución con amonio cuaternario al 0,5% (Bagodryl, San Jorge Bago, Argentina) durante 10

minutos y luego fueron autoclavados (1,5 atm. 122 °C, durante 20 minutos). Los CIDR-B fueron retirados y la PGF administrada en el día 7, 1 mg de EB en el día 8 y se realizó la IATF en el día 9 (28-32 horas posterior al EB). En ambos experimentos, los diagnósticos de preñez fueron realizados por ultrasonografía (100 falco Vet. Pie Medical, con transductor de 8 MHz) a los 70 días de la IATF. Las tasas de preñez en el experimento 1 fueron comparadas mediante la prueba de Mantel Haenszel 2 y en el experimento 2 por la prueba de Mantel Haenszel. No hubo diferencia significativa ($P > 0,24$, tabla 1) entre las tasas de preñez de los grupos tratados con 1 o 2 mg de EB en ambos experimentos. Además en el experimento 2, no se encontró un efecto significativo ($P > 0,99$) en las tasas de preñez de las novillas tratadas con CIDR-B nuevos o de tercer uso [46/93 (49,5%) vs. 49/94 (52,1%), respectivamente; $P > 0,71$].

Los resultados de ambos experimentos demuestran que la asociación de 1° 2 mg de EB con un CIDR-B nuevo o de tercer uso, al comienzo de un protocolo para IATF, no afecta las tasas de preñez en novillas Brangus y Braford.

Tabla. 39. Porcentajes de preñez de novillas Brangus y Braford.

Porcentaje de preñez	1 mg de EB	2 mg de EB
Experimento 1	34/62 (54,8%)	41/63 (65,1%)
Experimento 2	50/97 (51,5%)	45/90 (50,0%)
TOTALES	84/159 (52,8%)	86/153 (56,2%)

Porcentajes de preñez de novillas Brangus y Braford tratadas con 1 o 2 mg de EB en el momento de la inserción del CIDR-B. Los porcentajes no difieren ($P > 0,24$)

8.5. EFECTO DE LA DOSIS DE BENZOATO DE ESTRADIOL EN EL MOMENTO DE LA REINSERCIÓN DEL CIDR-B EN UN PROGRAMA DE RESINCRONIZACIÓN DE CELOS EN NOVILLAS

Se realizaron dos experimentos para evaluar el efecto de la aplicación de 0,5 mg. De benzoato de estradiol (EB) en el día de la inserción de un dispositivo intravaginal CIDR-B (1 g de progesterona P4, Feizer Sanidad Animal, Argentina). Sobre la tasa de retorno al celo y los porcentajes de

preñez en novillas resincronizadas. En el experimento 1 se utilizaron 121 novillas Brangus y Braford de 18 a 24 meses de edad, con una condición corporal (CC) de 2.5 a 3.5 (escala 1-5). Las novillas recibieron 1 CIDR-B más 2 mg de EB en el día 10, 10 mg de D (+) cloprostenol im en el día 2 (remoción del CIDR-B), 1 mg de EB en el día 1 e IATF en el día 0. Trece días después de la IATF las novillas recibieron un CIDR-B de segundo uso y fueron divididas al azar en dos grupos para recibir o no recibir 0,5 mg de EB. Se observó la presencia de celos del día 20 (remoción del CIDR-B) hasta el día 25 y las novillas fueron IA 8 a 12 horas más tarde. En el experimento 2 se utilizaron 187 novillas, similares a las del experimento 1 que fueron sincronizadas de igual forma que el experimento 1. La resincronización fue realizada de la misma manera que el experimento 1, con excepción que el CIDR-B fue reinsertado el día 14 y retirado el día 21. Se realizó el diagnóstico de preñez por medio de ultrasonografía (100 Falco Vet. Pie Medical, con transductor de 8 MHz) a los 28 días (experimento 1) y a los 45 días (experimento 2) de finalizado el período de detección de celos e IA. Los datos fueron analizados por Regresión Logística y las distribuciones de los retornos al celo por la prueba de Levene. Tanto en el experimento 1 como en el experimento 2, no se encontraron diferencias significativas en la distribución de los retornos al celo ($P > 0,05$) Exp. 1 (Media \pm EE): CIDR-B + 0,5 EB $54,0 \pm 4,0$ y CIDR-B solo $54,4 \pm 5,0$; Exp. 2: CIDR-B + 0,5 EB $75,5 \pm 4,8$ y CIDR-B solo $72,0 \pm 5,1$. Como se ve en la tabla 1, las tasas de concepción y el porcentaje de retorno al celo, no difieren significativamente ($P > 0,1$).

Tabla. 40. Tasas de concepción y porcentajes de retornos.

	Experimento 1		Experimento 2	
	CIDR-B solo	CIDR-B + 0,5mg EB	CIDR-B solo	CIDR-B + 0,5mgEB
n	61	60	94	93
Concepción a la 1° IA	39/61 (63,9%)	35/60 (58,3%)	46/94 (48,9%)	49/93 (52,7%)
Retornos al celo	15/22 (68,2%)	18/25 (72,0%)	20/49 (40,8%)	17/44 (38,6%)
Concepción a la 2° IA	10/15 (66,7%)	11/18 (61,1%)	7/20 (35,0%)	10/17 (58,8%)
Preñez Total	49/61 (80,3%)	46/60 (76,7%)	53/94 (56,4%)	59/93 (63,4%)

Tasas de concepción y porcentajes de retornos al celo en novillas Braford y Brangus sincronizadas con CIDR-B y resincronizadas utilizando el mismo dispositivo, combinado o no de 0,5 mg de EB en el momento de la reinsertación del CIDR-B.

Porcentajes no difieren significativamente ($p>0,1$).

Los resultados demuestran que la utilización de 0,5 mg de EB en el momento de la re-inserción del CIDR-B en un protocolo de resincronización no afecta la presentación de los celos, ni las tasas de concepción de las IATF en novillas.

8.6. EFECTO DEL BENZOATO DE ESTRADIOL EN LA RESINCRONIZACION DE VACAS DE CRIA SECAS SOBRE LA PREÑEZ A INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) Y SOBRE LA PREÑEZ GENERAL (IATF + RETORNO)

El objetivo fue evaluar el efecto de la aplicación de benzoato de estradiol (BE) en la resincronización de los retornos, mediante el uso de dispositivos intravaginales con P4 sobre el porcentaje de preñez a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y general (IATF + retorno). Se utilizaron 94 vacas Angus negras (AN) y coloradas (AC) secas. El protocolo de sincronización fue: el día 0 (día 0), dispositivo intravaginal con 1 g de P4 (DIB, Syntex S.A Argentina) + 2 mg de BE (Estradiol 10, Rio de Janeiro, Argentina); día 7, retiro del DIB + 0.15 mg de D-Cloprostenol (Enzaprost, Biogenesis Argentina); día 8, 1 mg de BE, D9,IATF, (50-52 horas post DIB). Posteriormente fueron distribuidas aleatoriamente teniendo en cuenta si eran AN o AC en: Grupo BE día 22: DIB de 2do. Uso + 1 mg de BE; día 29, retiro del DIB. Grupo BE días 22 y 30= día 22, DIB de 2do. Uso + 1mg de BE: día 29 retiros Del DIB; día 30, 0,5 mg de BE. Grupo control: día 22 DIB de 2do. Uso; día 29, retiro del DIB. En todos los grupos se realizó detección de celo + IA en los días 30, 31 y 32. En la IATF se utilizó semen congelado/descongelado previamente de dos toros de fertilidad probada de acuerdo con la raza de la vaca. El mismo criterio se aplicó en la inseminación de retorno. El diagnóstico de gestación se realizó por ultrasonografía (33 días post IATF) y por palpación transrectal (44 días después del último celo de retorno). Se evaluó la condición corporal (CC, escala 1-5) al día 0, agrupándose los animales en 3 subgrupos: 2-2,5,3y >3. Se estudió el efecto del tratamiento. CC, raza/toro y sus interacciones sobre los porcentajes de preñez a la IATF y general (IATF + retorno), utilizando el PROCATMOD de SAS®(Statistical Analysis Software, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA). Además, se evaluó el porcentaje de retorno sobre los animales vacíos a la IATF, considerando el efecto del tratamiento, raza/toro y su interacción. En la variable raza/toro no es posible discernir el efecto raza del toro, hecho que debe tenerse en cuenta cuando se menciona la raza AC o AN. Se fijó un nivel de confianza del 95%.

Los porcentajes de preñez a la IATF y en general no fueron afectados por los tratamientos (tabla 1), CC (preñez IATF: 45,5; preñez general: 59.1%; 64,7% y 60.0%; para los subgrupos 2-2.5; 3 y 3>3 respectivamente), raza/toro (IATF: 50.0% y 50,0%; preñez general: 68,4% y 58.2% para AC y AN, respectivamente) o por sus interacciones ($P>0.05$). La tasa de retorno no fue afectada por los tratamientos (tabla 1), raza/toro (AC=84,2%; AN = 78.6%) o por su interacción ($P>0.05$).

Tabla. 41. Efecto del BE aplicado en la resincronizacion del retorno.

Grupos	%Preñez IATF	% de Retorno	% Preñez general
BE Dia 22	42,5 (17/40)	82,6 (19/23)	59,0 (23/39*)
BE Dias 22 y 30	50.0 (15/30)	66.7 (10/15)	63.3 (19/30)
Control	62.5 (15/24)	100 (9/9)	66.7 (16/24)

Efecto del BE aplicado en la resincronizacion del retorno sobre los porcentajes de preñez a la IATF, de retorno y de preñez general (IATF+ retorno).

*Un animal no se encontro al momento del diagnostico de gestacion del retorno y fue eliminado.

En conclusion, en vacas Angus, secas el uso del BE en los tratamientos de resincronizacion de los retornos (1 mg al inicio del tratamiento con O sin 0,5 mg al finalizar el mismo) no afectan el porcentaje de preñez a la IATF. Además, no mejoran los porcentajes de retorno y de preñez general (IATF + retorno); por lo cual, no justificarian su aplicación cuando se realiza en las condiciones del presente ensayo. Un estudio sobre un mayor numero de animales deberia confirmar los resultados observados en el presente trabajo.

8.7. EFICACIA DE LA UTILIZACION DE BENZOATO DE ESTRADIOL APLICADO A LAS 0 O 24 HORAS DEL RETIRO DE UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTERONA SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN NOVILLAS PARA LECHE.

Se realizo un experimento para comparar la tasa de preñez luego una inseminacion a tiempo fijo (IATF) en novillas para leche a las que se administro el benzoato de estradiol (BE) en el momento (n=58) Holando Argentino de 22 meses de edad y condicion corporal 2,50 (escala 1-5). Los animales fueron asignados en forma aleatoria a uno de dos tratamientos (Tratamiento). En los dos tramientos, en el dia (d) 10 se inserto un DIS

(DIB®, 1 g P4; Syntex S.A. Argentina) y se inyectó a los animales con 2 mg de BE (Benzoato de Estradiol®; Syntex S.A.). Al día 2 se retiró el DIS y se administró una inyección de 150 µg de PGF D (+) Cloprostenol Ciclaste® Syntex, S.A.). En el tratamiento¹, a las 24 horas del retiro del DIS, se inyectó 1 mg de BE y a las 48 horas se realizó la IATF. En el día tratamiento², en el momento del retiro del DIS se inyectó 1 mg de BE y a las 36 horas se realizó la IATF. En ambos tratamientos, en el día 18 post IATF todos los animales fueron resincronizados mediante la inserción de un DIS de 2° uso y la inyección de 1 mg de BE. Al día 26 se retiró el DIS, se realizó el diagnóstico precoz de gestación mediante ultrasonografía (Pie Medical S 100, transductor mecánico sectorial multi ángulo, frecuencia de 5,0/7,5 Mhz), y a los animales diagnosticados vacíos se administró una inyección de 150 µg PGF. En el tratamiento¹, a las 24 horas del retiro del dispositivo, se inyectó 1 mg de BE y a las 48 horas se realizó la IATF. En el tratamiento², en el momento del retiro del dispositivo se inyectó 1 mg de BE y a las 36 horas se realizó la IATF. Se realizaron dos ecografías los días 19 y 9 del inicio del protocolo para determinar el número de animales en anestro al inicio del protocolo, y dos ecografías los días 7 y 35 del inicio del protocolo para determinar la efectividad del protocolo para inducir la ovulación sincronizada en cada tratamiento. Se seleccionaron en forma aleatoria a un grupo de animales (n=10) por tratamiento y se estudió la dinámica folicular los días 2 a 1 y 26 a 29 con respecto al inicio de los protocolos de sincronización. El análisis estadístico de los datos se realizó con el procedimiento CATMOD y GLM de SAS®. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de animales que ovularon luego de finalizar el protocolo entre el tratamiento¹ y tratamiento² (97,3% [36/37] vs. 88,9% [32/36]; p>0,96). Además, no hubo diferencias significativas el porcentaje de preñez entre el tratamiento¹ y tratamiento² en la sincronización (72,4% [21/29] vs 72,4% [21/29]; p>0,96), en la re-sincronización (37,5% [3/8] vs 50,0% [4/8]; p>0,62, y el porcentaje de preñez final luego de ambas rondas de sincronización (82,7% [24/29] vs 86,24% [25/29]; p>0,71). El tamaño del folículo dominante al momento del retiro del DIS y al momento de la ovulación fue similar para entre el TRT1 y TRT2 (12,9±0,8 vs 14,4±0,8; p>0,20; 14,5±0,8; p>0,99). El intervalo retiro del DIS ovulación fue numéricamente mayor en el TRT1 que en el TRT2 (56,0±2,9 vs 48,7±3,1; p<0,09). El intervalo administración del BE-ovulación fue significativamente menor en el TRT1 que en el TRT2 (36,0±2,3 vs.48,7±2,3; p<0,0005). El intervalo IATF-ovulación fue similar entre el TRT1 y el TRT2 (12,0±2,3 vs 12,7±2,3; p>0,82).

Como conclusión, el protocolo que recibió el BE al momento del retiro del dispositivo y la IATF 36 horas después tuvo la misma fertilidad que el protocolo convencional que recibió el BE a las 24 horas y la IATF 48 horas del retiro del dispositivo. El adelanto del momento de la IATF permite reducir de cuatro a tres los movimientos de los animales sin comprometer el porcentaje de preñez.

8.8. EFICIENCIA DE LA UTILIZACION DE BENZOATO DE ESTRADIOL A LAS 0 O 24 HORAS DEL RETIRADO EL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON LA PROGESTERONA PARA INDUCIR LA OVULACION EN VACAS MULTIPARAS PARA CARNE.

Numerosos protocolos utilizan una combinación de dispositivos intravaginales de progesterona (DIS), benzoato de estradiol (BE) y prostaglandinas (PGF) para la sincronización de la ovulación y la inseminación a tiempo fijo (IATF) en hembras bovinas. Dentro de los protocolos de IATF actualmente en uso, aquellos en los cuales la aplicación de BE se realiza a las 24 horas de retirado los DIS y la IATF 24 horas mas tarde son los más utilizados. Suprimir el intervalo entre el retiro del DIS y la aplicación de BE permitiría disminuir el numero de encierres y mejoraría el uso del tiempo, personal e instalaciones. Resultados de trabajos previos en novillas para carne y leche han demostrado que se pueden obtener resultados similares de preñez cuando se retiran los DIS y se aplica simultáneamente el BE y se realiza la IATF a las 32 horas mas tarde que cuando la aplicación de BE se realiza a las 24 horas de retirado los DIS y la IATF 24 horas mas tarde (Fernández Francia et al, resumen en estas memorias)> El objetivo del presente ensayo fue comparar la tasa de preñez luego de una IATF en vacas para carne con cría al pie a las que se les administro el BE en el momento del retiro del DIS o 24 horas después. Se utilizaron 94 vacas Angus con cría al pie de dos o mas partos, con 45 días de paridas, y una condición corporal (CC) 2,5 (escala 1 a 5). Se evaluó la ciclicidad de todos los animales por ecografía al momento de la colocación de los dispositivos constatando la presencia de cuerpos luteos (CL), folículos 9 mm (F3), folículos 5 y <9 mm (F2), folículos <5mm (F1). Los animales en los que se observaron CL o F3 fueron clasificados cíclicos y los F2 y F1 en anestro. Los animales fueron asignados a cada tratamiento (TRT) teniendo en cuenta los días post-parto (DPP) y la CC. En ambos TRT, el día -10 se coloco un DIS (Triu-B, 1 g de P4, Biogénesis SA, Argentina) de primer uso y 2 mg de BE (Bioestrogen, Biogénesis SA). El día - 2 se retiro el dispositivo y se inyectó 150 ug de D-Cloprostenol (Enzaprost, Biogénesis SA). En el TRT1, a las 24 horas del retiro del dispositivo se inyectó 1 mg de BE y a las 32 horas se realizo IATF. Se evaluó el porcentaje de preñez por ecografía a los 38 días post inseminación (Pie Medical S 100/transductor mecánico sectorial, frecuencia 5,0/7,5 mhz). El análisis estadístico de los datos se realizo con el procedimiento CATMOD de SAS. El modelo matemático incluyo los efectos de tratamiento y anestro, y la interacción de tratamiento x anestro. No se encontraron diferencias significativas al inicio del protocolo en los días posparto (96,3+3,2 vs. 95,2+3,2, $p>0,82$), y en la CC (2,78+0,06 vs. 2,86+0,06, $p>0,39$) entre en TRT1 y TRT2. El porcentaje de preñez fue mayor para el TRT1 que para el trt2 (76,6% 36/47, BE 24 horas vs.42,5% 20/47, BE 0 horas; $p<0,009$) Por el contrario no se detectaron diferencias en

el porcentaje de preñez entre vacas ciclando y en anestro ($p>0,28$). La interacción de tratamiento por ciclicidad no fue significativa ($p>0,61$). En conclusión, en vacas con cría al pie, la aplicación del BE en el momento del retiro del DIS y la IATF 32 horas mas tarde redujo la fertilidad comparado con la aplicación del BE a las 24 horas del retiro del DIS y la IATF 24 horas mas tarde. Probablemente esto se debió a que las vacas ovularon mas temprano y se realizo IATF muy tarde con la consecuente disminución de la fertilidad. Por lo tanto seria necesario realizar estudios sobre dinámica folicular desde el retiro del DIS hasta el momento de la ovulación, con el fin de determinar el momento mas adecuado para la IA en vacas.

8.9. EFECTO DEL MOMENTO DE LA ADMINISTRACION DE BENZOATO O CIPIONATO DE ESTRADIOL PARA INDUCIR LA OVULACION EN NOVILLAS TRATADAS CON DIB E INSEMINADAS A TIEMPO FIJO.

La efectividad de los tratamientos de sincronizacion de celos para inseminacion artificial a tiempo fijo (IATF) depende del control del desarrollo folicular y del momento de la ovulacion. Por otra parte, los animales deberian ser manejados la menor cantidad de veces posible. Se diseño un experimento para comparar los porcentajes de preñez en novillas tratadas con dispositivos intravaginales con progesterona (DIB; Syntex, Argentina) y benzoato de estradiol (EB; Syntex) intramuscular (im) para sincronizar la onda folicular y con EB o cipionato de estradiol (ECP) para sincronizar la ovulacion en el momento de retirado el DIB o 24 horas mas tarde. Se utilizaron 389 novillas cruce Bonsmara (Bonsmara x $\frac{1}{2}$ cebu), de 18 a 24 meses de edad y con una condicion corporal de 3 (Escala 1-5). En el dia 0, todas las novillas recibieron un DIB, 2 mg de EB im y fueron ecografiadas (Pie Medical, Falco 100; 8 Mhz). Aquellas que presentaron un CL o un foliculo > 10 mm de diametro y con tono uterino fueron consideradas ciclicas (84% de ciclicidad). En el dia 8, se retiraron los DIB y se inyectaron 0.15 mg de D (+) cloprostenol (Ciclase, Syntex). Las novillas fueron asignadas al azar a uno de cuatro tratamientos para recibir 1 mg EB o 0,5 mg ECP en el momento de retirado el DIB (0 horas) o 24 horas mas tarde. Las novillas que recibieron EB a las 0 horas fueron IATF entre las 47 y 49 horas de retirado el DIB, mientras que aquellas tratadas con EB 24 horas o con ECP (0 ó 24 horas) fueron IATF entre las 52 y 54 horas luego de retirado el DIB. El diagnostico de preñez se realizo a los 30 dias pos IATF por medio de ultrasonografia. Las proporciones fueron comparadas por Chi-cuadrado. La aplicación de 0,5 mg de ECP a las 24 horas de retirado el DIB resulto en porcentajes de preñez superiores a los obtenidos con los otros 3 grupos de tratamiento (Tabla 42).

Tabla. 42. Porcentajes de preñez en novillas Bonsmara x cebu.

	EB 0 horas	EB 24 horas	ECP 0 horas	ECP 24 horas
Preñadas/Tratadas	42/98	45/98	46/95	68/98
%	(42,8) ^a	(45,9) ^a	(48,2) ^a	(63,2) ^b

^{ab}Superíndices diferentes en la misma fila tienden a diferir (P=0,04).

Porcentajes de preñez en novillas Bonsmara x cebu tratadas con DIB y EB para sincronizar la onda folicular y EB o ECP para sincronizar la ovulación en el momento de retirado el DIB (0 horas) o 24 horas más tarde (24 horas).

Mediante la aplicación de 0,5 mg de ECP a las 24 horas de retirado un dispositivo con P4 se obtienen porcentajes de preñez superiores a los obtenidos mediante la aplicación de la misma en el momento de retirado el DIB y que mediante la aplicación de 1 mg de EB.

8.10. EFECTO DEL CIPIONATO DE ESTRADIOL ADMINISTRADO AL MOMENTO DE RETIRAR UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTERONA O 24 HORAS DESPUES SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ A LA IATF

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto del cipionato de estradiol (CPE) administrado al momento de retirar un dispositivo intravaginal con progesterona o 24 horas después sobre el porcentaje de preñez a la IATF. Se utilizaron 97 vacas multiparas (1/4 diente) Angus Coloradas con un posparto de 40 – 80 días y una condición corporal de $2,6 \pm 0,5$ (escala 1 – 5). Como objetivo secundario, se estudió el efecto de la presencia de un CL al momento de colocar el dispositivo sobre la respuesta reproductiva. En el día 0 (D0), se les colocó un dispositivo intravaginal con 1 g de progesterona (DIB, Syntex) + 2 mg de benzoato de estradiol (BE, Rio de Janeiro). El día 7 se retiró el DIB, se administró 0,15mg de D-Cloprostenol (Enzaprost D-C Biogenesis) y las vacas fueron distribuidas aleatoriamente al recibir los siguientes tratamientos: Grupo CPE0 (n=29): 0,5 mg de Cipionato de estradiol (CPE, lab. Köning) en el día 7; Grupo CPE24 (n=34): 0,5 mg de CPE el día 8 o Grupo BE24 (n=34): 1 mg de BE el día 8. La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se realizó a los 50-52 horas de retirado los dispositivos (día 9), utilizando semen congelado/descongelado de un toro de probada fertilidad. La alimentación de los animales se basó en potreros

naturales mejorados con Rye Grass. Se utilizaron ecografías al día 0 y a los 32 días de realizada la IATF (día 41). Objeto de determinar la presencia de un cuerpo luteo (CL) y de realizar el diagnóstico de gestación, respectivamente. Se evaluó el efecto tratamiento, presencia de CL y su interacción sobre el porcentaje de preñez a la IATF. Se utilizó el PROC CATMOD del SAS, fijándose un nivel de confianza del 95% ($P = 0,05$). Se observó un efecto de la presencia de un CL sobre el porcentaje de preñez ($p=0,05$, tabla 43), no así de los tratamientos o de su interacción ($P>0,05$).

Tabla 43. Porcentaje de preñez en vacas con cría IATF.

Tratamientos	% de preñez	Ovario	% de preñez
Grupo CPE0	41,4 (12/29)	Con CL (n:37)	43,2 ^a
Grupo CPE24	32,4 (11/34)		
Grupo BE24	23,5 (8/34)	Sin CL (n= 60)	25,0 ^b

^{ab}Valores con superíndices distintos en una misma columna difieren en $P=0.05$. Porcentaje de preñez en vacas con cría IATF, induciendo ovulación con CPE en diferentes momentos o con BE y efecto de la presencia o no de un cuerpo luteo al momento de iniciar la sincronización.

Se concluye que el uso de CPE al momento de retirar un dispositivo con progesterona o 24 horas después permite obtener porcentajes de preñez a la IATF equivalentes a los logrados cuando se utiliza el BE 24 horas post-tratamiento. Además la presencia o ausencia de 1 CL al momento de colocar el dispositivo afecta el porcentaje de preñez.

8.11. EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE CIPIONATO DE ESTRADIOL COMO INDUCTOR DE OVULACIÓN APLICADO AL MOMENTO DEL RETIRO DE UN DISPOSITIVO CON P4 O 24 HORAS MÁS TARDE SOBRE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ EN VACAS CON CRÍA

Se realizaron 2 experimentos con el objetivo de evaluar el efecto de la aplicación de cipionato de estradiol (ECP) en diferentes momentos en relación al retiro de un dispositivo con progesterona (DIB.Syntex, Argentina) sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría al pie. En el experimento 1 se utilizaron 103 vacas secas con una condición corporal de 2,5 a 3 (escala 1-5). En el día 0, todas las vacas fueron tratadas con un DIB y 2 mg de

Benzoato de estradiol (EB, Syntex, Argentina). En el día 8 se retiraron los DIB y se aplicó una dosis de 150 g de cloprostenol (Ciclase, Syntex, Argentina). En este momento los animales fueron divididos al azar para recibir una dosis de 0,5 mg de ECP (Grupo ECPO horas) o 24 horas más tarde (Grupo ECP24 horas). Todas las vacas fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. En el experimento 2 se utilizaron 104 vacas con cría, con una condición corporal de 2 a 2,5. Las vacas fueron tratadas de la misma forma que en el experimento 1 pero con la adición de 400 eCG (Novormon 5000, Syntex, Argentina), al retirar el dispositivo, debido a que se encontraban en una CC más comprometida (Cutaia et al., 2003). Las tasas de preñez fueron comparadas por chi-cuadrado. Como puede observarse en la tabla 1, no se encontraron diferencias ($p>1$) entre los porcentajes de preñez obtenidos con la aplicación de 1, no se encontraron diferencias ($p>0,1$) entre los porcentajes de preñez obtenidos con la aplicación de 0,5 mg de ECP al momento de retirado el DIB o 24 horas más tarde en ninguno de los dos experimentos.

Tabla. 44. Efecto de la aplicación de 0,5 mg de ECP.

Experimento	ECP 0 horas	ECP 24 horas
1- Sin eCG	26/51 (50,9%)	25/52 (49,1%)
2- Con eCG	27/54 (50,0%)	27/50 (54,0%)

Efecto de la aplicación de 0,5 mg de ECP al momento de retirado el DIB o 24 horas más tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría.

Concluimos que la aplicación de 0,5 mg de ECP al momento de retirado el DIB o 24 horas más tarde resulta en porcentajes de preñez similares. Con esto se reduce uno de los encierres necesarios para la implementación de un programa de IATF.

8.12. EFECTO DEL TRATAMIENTO POR 8 O 9 DIAS CON CRESTAR NUEVO Y USADO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ A LA IATF EN NOVILLAS BRANGUS

Al presente no existe en nuestro país información comparativa del tamaño del folículo dominante (FD) al momento de retiro de los implantes Crestar, tanto nuevos (CN) como usados (CU), en protocolos de 8 o 9 días de duración ni tampoco acerca de la eficacia alcanzada en la IATF en vientres

con alguna proporción de sangre indica. Por lo tanto, los objetivos del presente ensayo fueron:

1. Comparar el tamaño de FD al retiro del implante (CN o CU) en protocolos de 8 o 9 días de duración.
2. Comparar el porcentaje de preñez a la IATF por CN o CU en las dos duraciones de protocolo bajo estudio.
3. Comparar la proporción de animales con cuerpo luteo al retiro del implante.

Se trabajo con 122 novillas Brangus 3/8 de 2 años de edad, con 320 + 20 Kg. PV, condición corporal 3.1 + 0.2 (Escala 1 a 5) y cuyo desarrollo genital y presencia de estructuras ováricas se considero normal a través de revisada ginecológica transrectal. Todos los animales permanecieron en un mismo potrero durante el ensayo y se asignaron aleatoriamente a los siguientes tratamientos: Trat. 1: Crestar Nuevo en protocolo de 8 días (CN8); Trat. 2 : Crestar Nuevo en protocolo de 9 días (CN9); Trat. 3: Crestar Usado previamente 8 días en protocolo de 9 días (CU8/9); Trat. 4: Crestar Usado previamente 9 días en protocolo de 9 días (CU9/9); Trat. 5: Crestar Usado previamente 8 días en protocolo de 8 días (CU8/8); Trat. 6: Crestar Usado previamente 9 días en protocolo de 8 días (CU9/8). Los protocolos de los CN consistieron en: día 0; Colocación subcutánea auricular de un implante de silastic impregnado con 3 mg de norgestomet y la administración IM de una solución oleosa con 5 mg de valerato de estradiol + 3 mg de norgestomet; día 8/9: Extracción del implante; día 10/11: IATF. En los CU los protocolos consistieron en: día 0: Colocación del implante + 2 mg de benzoato de estradiol IM (Syntex). Día 8/9: Extracción del implante + 150 ug de cloprostenol IM (Preloban-Intervet). Día 10/11: IATF +10 ug de acetato de buserelina IM (Receptal-Intervet). En todos los tratamientos, el día de la extracción del implante se revisaron los ovarios por ultrasonografía a través de ecógrafo Pie Medical S 100 con transductor 7,5 Mhz, para proceder a la medición del folículo dominante. La IATF la realizo un único operador entre las 48 + 3 horas posteriores al retiro de los implantes, utilizándose para ello semen en pajuelas correspondiente a una misma fuente seminal considerada apta para su uso. A los 30 días de la IATF se efectuó diagnostico de gestación por ultrasonografía transrectal. El tamaño del FD y el intervalo retiro de implante-IATF se analizaron estadísticamente a través de ANOVA por el Proc GLM de SAS y las variables discontinuas (presencia de CL al retiro de implante y porcentaje de preñez en la IATF) a través de Chi2 por Proc. CATMOD de SAS. Tamaño de FD fue menor ($p < 0,01$) en CN8 y CN9 (10,2 y 11,0 mm) respecto del CU8/8; CU8/9; CU9/8 y CU9/9 (14,8; 15,6; 13,3 y 15,1 mm, respectivamente). El intervalo retiro de implante-IATF no difirió entre tratamientos ($p = 0,11$). Se observo un efecto significativo del tratamiento sobre la presencia de CL, al retiro de implante (25vs52,6%, respectivamente; $p = 0,007$). No se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el porcentaje de preñez a la IATF (26,1; 33,3; 30,0; 47,0; 42,1 Y 22,7). En conclusión, si bien los dos tratamientos aplicados en protocolos de

8 como de 9 días de duración definieron en el tamaño del FD y en la proporción de CL al retiro de los implantes, no difirieron en el porcentaje de preñez a la IATF en novillas Brangus.

8.13. PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS LECHERAS TRATADAS CON DISTINTOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACION DE LA OVULACION UTILIZANDO DISPOSITIVOS CON PROGESTERONA

Se realizo un experimento para evaluar diferentes tipos de tratamientos de sincronización de la ovulación con dispositivo intravaginales DIB (1 g de progesterona; Syntex S.A. Argentina), en vacas lecheras inseminadas a tiempo fijo (IATF). Se realizaron 2 replicas (replica 1 n = 198 y replica 2 n = 196). Las vacas utilizadas se encontraban en promedio con 61,7 + 13,6 días posparto (rango de 35 a 94 días), produciendo en promedio 30,7 +6,8 litros de leche por día (rango de 12,0 a 52,4 litros). Las vacas fueron bloqueadas por días posparto y divididas al azar en 4 grupos. Diez días antes de iniciar el tratamiento (día - 10) y en el día de inicio (día 0) se tomaron muestras de sangre para obtener el nivel sanguíneo de progesterona y así diferenciar los animales cíclicos (>1 ng/ml de P4 en sangre), encontrándose que el 93m3% de los animales estaban ciclando al comenzar el tratamiento. En el día 0 los animales fueron divididos al azar en cuatro grupos, los dos primeros grupos recibieron un DIB y 2 mg de Benzoato de estradiol (EB, Syntex S.A. Argentina) intramuscular (im). En el día 8 se retiraron los DIB, se aplico 150 g de D (+) cloprostenol (ciclase, Syntex S.A. Argentina) im y las vacas del grupo DIB –EB +eCG recibieron 400 UI de eCG (Novormon 5000, Syntex Argentina) im mientras que las del grupo DIB –EB no recibieron eCG.

Las vacas de los dos grupos recibieron 1 mg de EB en el día 9 y fueron IATF a las 60 horas de retirado el DIB.

El tercer y cuarto grupo, recibieron un DIB y 50 g de GnRH (Lecilerina, Gonasyn, Syntex, SA, Argentina) im en el día 0 del tratamiento. En el día 7 se retiraron los DIB, se aplico 150 g de (dia) + cloprostenol im y las vacas del grupo DIB –Synch +eCG recibieron 400 UI de eCG im, mientras que las del grupo DIB Synch no recibieron eCG. Las vacas de los dos grupos recibieron 50 g de GnRH im en el día 9 y fueron IATF a las 60 horas de retirado el DIB. Se utilizo semen congelado del mismo toro en todas las IATF de los cuatro grupos. Los diagnósticos de preñez fueron realizados por palpación rectal a los 50 días de la IATF. Se evaluaron los datos por Regresión Logística. No se encontró efecto significativo de replica (p=0,36), estatus ovárico al inicio del tratamiento (evaluado por palpación rectal; p= 0,45) inseminadotes (p=0,77), CC en el día 0 (p=0,55), días posparto (p=0,88), numero de lactancias (p=0,79) y producción de leche (p=0,88). Sin embargo las tasas de preñes tendieron a ser diferentes (p=0,99; tabla 45) debido a una mayor

preñez en el grupo DIB-EB+eCG que en los grupos DIB-EB y DIB-Synch+Ecg.

Tabla 45. Porcentajes de preñez en vacas lecheras IATF.

Grupos	D IB-EB	DIB-EB+eCG	DIB-Synch	DIB-SYch+Ecg
N	100	98	98	98
Preñadas	30	37	37	30
	30,0 ^a	44,9 ^b	37,8 ^{ab}	30,6 ^{ab}

Porcentajes de preñez en vacas lecheras IATF con distintos tratamientos utilizando DIB.

Los porcentajes de preñez tienden a diferir (p=0,09).

Los resultados sugieren que la adición de 400 UI de eCG al tratamiento con dispositivos DIB y EB podría mejorar las tasas de preñez en vacas lecheras en lactación. Deberían hacerse más experimentos para confirmar estos resultados.

8.14. EFECTO DEL POS PARTO SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ A LA IATF E INSEMINACION DE LOS RETORNOS EN VACAS CON CRIA SINCRONIZADAS CON UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTERONA

Con el objetivo de evaluar el efecto del intervalo parto-inicio tratamiento de control del ciclo estral (PIT) sobre la eficiencia reproductiva, se utilizaron 288 vacas pluriparas Angus negras con cria al pie, pertenecientes a dos hatos (Hato 1:n=173 y Hato 2: n = 115). El promedio (d.e.) de condicion corporal no difirio entre hatos (p>0,05) y fue de 2,7 0,3 (escala 1 a 5)> La alimentacion se baso en Rye Grass promocionando para el hato 1 y agropiro para el hato 2. La edad de los terneros era de 10 a 101 dias. El protocolo de sincronizacion fue: dia 0: colocacion de undispositivo vaginal (1g de progesterona, DIB de primer uso, Syntes) + 2 mg de benzoato de estradiol (Be, Syntex), IM; D7: retiro del DIB + 500 UI de eCG, IM (Novormon, Syntex) + 0,150 mg de dia Cloprostenol, IM (Ciclase, Syntex); dia 8: 1 mg de BE, IM. La IATF se realizo a las 53 -55hs. De retirado los dispositivos (dia 9). Se utilizo semen congelado/descongelado en pajueta proveniente de un solo toro analizado en el laboratorio (Motilidad progresiva: 30%, vigor: 2, a las 3 horas de incubacion a 37° C. Espermatozoides totales: 25,94 x 106). Del dia

26 al 33 se inseminaron las vacas que retornaron al celo, utilizando semen de 3 toros. El diagnostico de gestacion se realizo por ultrasonografia a los 35 dias de finalizado el retorno. Para realizar el analisis estadistico los animales fueron agrupados según su intervalo PIT en aquellos que tuvieron un rango de 10 a 39 dias (Grupo < 40) y aquellos que tuvieron 40 dias o mas (Grupo ≥40). Se evaluo el efecto rodeo, PIT y su interaccion sobre el porcentaje de preñez a la IATF (%PIATF), porcentaje de retorno (vacas que retornaron al celo/ vacas vacias a la IATF) y porcentaje de preñez general (%PG) (IATF + retorno). Se fijo un nivel de confianza del 95% y se utilizo el PROC CATMOD del SAS. Se observo un efecto significativo del PIT (P<0,0002) sobre el %PIATF; no asi del hato (P>0,05) ni de la interaccion hato x PIT (P>0,05). El porcentaje de retorno y la fertilidad no fueron afectados por el PIT (P>0,05), el hato (P>0,05) o la interaccion hato x PIT (P>0,05). El % PG reflejo las diferencias observadas en el % de preñez a la IATF.

Tabla 46. Efecto del intervalo parto inicio del tratamiento (PIT).

Hatos	PIT	Preñez IATF (%)	Retorno (%)	Preñez Retorno (%)	Preñez Final (%)
1	<40	20,0 (9/45)	50,0 (18/36)	33,3 (6/18)	33,3 (15/45)
	≥40	41,4(53/128)	62,6(47/75)	55,3(26/47)	61,7(79/128)
2	<40	16,6(4/24)	50,0(10/20)	60,0(6/10)	41,6(10/24)
	≥40	50,5(46/91)	60,0(27/45)	74,0(20/27)	72,5(66/91)
1+2	<40	18,8 ^a (13/69)	50,0 ^a (28/56)	42,8 ^a (12/28)	36,2 ^a (25/69)
	≥40	45,2 ^b (99/219)	61,6 ^a (74/120)	62,1 ^a (46/74)	66,2 ^b (145/219)

Ab Valores con diferente superíndice en la misma columna difieren en (P<0,05).

Efecto del intervalo parto inicio del tratamiento (PIT) sobre el % de preñez a la IATF, % de retorno, fertilidad del retorno y preñez

Se concluye que es necesario esperar 40 dias luego del parto para iniciar el tratamiento de control del ciclo estral de manera de no afectar la eficiencia reproductiva del hato

8.15. EFICACIA DE LA UTILIZACION DE UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTERONA MONOUSO SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN NOVILLAS PARA CARNE DE 15 MESES

Se realizo un experimento para comparar el porcentaje de preñez de un protocolo de inseminación a tiempo fijo (IATF) con dispositivos intravaginales con progesterona tradicional (1 g de P4) y monodosis (0,558. g de P4). Se utilizaron novillas cruce Británica Angus x Hereford de quince meses de edad (n=56), y con una condición corporal (CC) 2.75 (escala 1 a 5), se realizaron dos ecografías de ovarios previas al inicio del protocolo, con un intervalo de 10 días, para evaluar la ciclicidad de los animales. Se determino que aquellos animales que no presentaron cuerpo luteo en ninguno de los dos evaluaciones ecograficas estaban en anestro. Las novillas fueron asignadas aleatoriamente a uno de dos (TRT), según el dispositivo intravaginal utilizado. En el TRT 1 se utilizo el dispositivo intravaginal tradicional (1 g de P4, triu-B, Biogénesis S.A.), y en el tratamiento TRT2 se utilizo un dispositivo Triu-B monodosis (0,558 g de P4, Triu-B-monousa, Biogénesis S.A.). En los dos TRT el d-9 se inserto el dispositivo y se aplico 2 mg de benzoato estradiol (Bioestrogen, biogénesis S.A; BE). El día 2, se retiro el implante y se administro una inyección de 150 ug D cloprostenol (Enzaporst, Biogénesis; PGF) el día 1- se aplico 1 mg de BE y el día 0 se realizo la IATF. Se utilizo semen congelado de un solo toro, y las inseminaciones fueron realizadas por un solo operario. Para evaluar la fertilidad, se realizo el diagnostico precoz de gestación mediante ecografía al día 26 post-IATF. Al inicio de la sincronización la CC fue de 3,3+0,05 y el 72% de las novillas estaba ciclando y el 28 % estaba en anestro. No hubo diferencias significativas en el porcentaje de preñez entre los TRT (P>0,30; tabla 1) ni entre animales ciclando y en anestro (p<0,23; tabla 47).

Tabla 47. Porcentaje de preñez por tratamiento y por ciclicidad.

	TRT1 (Tradicional; 1,0 g P⁴)		TRT2 (Monodosis, 0,558g P⁴)			
	Anestro	Ciclando	Total	Anestro	Cicland o	Total
%preñez	62,5 (5/8)	80,0 (16/20)	75,0 (21/28)	50,0 (4/8)	65,0(13 /20)	60,7 (17/28)

En conclusión, la utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona tradicional (1 g de P4) y monodosis (0,558 g de P4) permiten obtener el mismo porcentaje de preñez en protocolos de IATF en novillas para carne.

8.16. CONCENTRACIONES PLASMATICAS DE PROGESTERONA EN VACAS OVARIECTOMIZADAS TRATADAS CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CON 0,5 Y 1,0 g DE PROGESTERONA Y PREVIAMENTE UTILIZADOS

El objetivo del experimento fue evaluar los niveles circulantes de Progesterona (p4) en vacas ovariectomizadas tratadas con dispositivos intravaginales bovinos (DIB, Syntex S>A) impregnadas con dos niveles de p4 y previamente utilizados por 7 días. Se utilizaron 10 vacas adultas de kg y una CC de 3 (Escala 1 -5) que fueron divididas al azar en dos grupos para recibir en el día) un DIB impregnado originalmente con 1 g de p4 (Grupo DIB 1 g-Usado) o un DIB impregnado originalmente con 0,5 g de p4 (Grupo 0,5g-Usado). En ambos casos los dispositivos fueron retirados en el día 7. Se tomaron muestras cada 3 horas durante las primeras 12 horas del tratamiento y luego cada 24 horas hasta el momento de retirado el DIB (día 7). A partir de este momento se tomó una muestra a las 12 horas y luego otra a las 24 horas pos retiro. Las muestras de sangre fueron tomadas por punción de la vena yugular en tubos heparinizados y centrifugadas dentro de los 20 minutos de obtenidas a 3000 RPM durante 15 minutos. El plasma fue extraído utilizando pipetas Pasteur y congelado a 20 °C. Hasta su análisis. Se determinaron las concentraciones plasmáticas de p4 utilizando un radioinmunoensayo (Count-a-count, DPC, USA). Se calculó el área bajo la curva promedio para cada grupo y luego se las comparó por el test de ANOVA. Se evaluó la proporción de animales en los que los niveles de p4 cayeron por debajo de 1 ng/ml en cada grupo durante el periodo de observación por el test de Irwin-Fisher. El área bajo la curva promedio fue de 2019,43 ng para el grupo 0,5g-Usado y de 2097,54 ng para el grupo 1 g-Usado. Las diferencias observadas entre los tratamientos no resultaron estadísticamente significativas ($p=0,318$). Sin embargo, la proporción de vacas que tuvieron niveles menores a 1 ng/ml antes de la remoción del dispositivo fue mayor ($p=0,02$) en las vacas del grupo 0,5-Usado (5/5) que en las del grupo 1 g-Usado (1/5).

Concentraciones plasmáticas de p4 (promedio \pm error estándar) en vacas ovariectomizadas tratadas con un DIB conteniendo 0,5 o 1 g de P4 y previamente utilizados por 7 días.

Se concluye que no sería factible la utilización de un DIB 0,5 usado por 7 días para ejercer un control eficiente del desarrollo folicular, ya que el mismo no es capaz de aportar niveles superiores a 1 ng/ml durante todo el tratamiento.

8.17. CONCENTRACIONES PLASMATICAS DE PROGESTERONA EN VACAS OVARIECTOMIZADAS TRATADAS CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES FORMULADOS CON DIFERENTES DOSIS DE P4

El objetivo del experimento fue evaluar los niveles ciclantes de Progesterona (p4) en vacas ovariectomizadas tratadas con diferentes dispositivos intravaginales con P4 (DIB 1 g de P4; DIB 0,5 g de P4, Syntex S.A. y CIDR-B 1,9 g de P4; Pfizer Salud Animal), impregnados con diferentes niveles de p4. Se utilizaron 15 vacas adultas de razas británicas de entre 350 y 450 kg de peso vivo y una CC de 3 (escala 1-5). Las vacas fueron ovariectomizadas (OVS) utilizando la técnica de Chassignaque. Transcurridos 30 días desde la ovariectomía se tomó una muestra de sangre para determinar si las concentraciones circulantes de p4 se encontraban en niveles basales (<1 ng/ml) y de esta manera determinar si los animales eran aptos para realizar el experimento. Los animales fueron divididos al azar en tres grupos recibiendo en el día 0 (DIB impregnado con 1 g de p4 (Grupo DIB 0,5 impregnado con 0,5 g de p4 (Grupo DIB 0,5 g) o un CIDR_B impregnado con 1,9 g de p4 (Grupo CIDR_ 1,9 g). Los dispositivos fueron retirados en el día 7 del tratamiento. Se tomaron muestras cada 3 horas durante las primeras 12 horas del tratamiento, cada 24 horas hasta el momento de retirar el DIB (día 7), a las 12 horas y 24 horas pos retiro. Las muestras de sangre fueron tomadas por punción de la vena yugular en tubos heparinizados y centrifugados dentro de los 20 minutos de obtenidas a 3000 RPM durante 15 minutos. El plasma fue extraído utilizando pipetas Pasteur y congelado a -20°C hasta su análisis. Se determinaron concentraciones plasmáticas de p4 utilizando un radioinmunoensayo (Count-a-count, DPC, USA). Se calculó el área bajo la curva promedio para cada grupo y luego se las comparó por el test de ANOVA. El área bajo la curva promedio fue de 2266,8 mm² para el Grupo CIDR, 2236,4 mm² para el Grupo DIB 0,5 g y de 2164,6 mm² para el Grupo DIB 1 g. Las diferencias no resultaron estadísticamente significativas (p=0,95).

Se concluye que la utilización de dispositivos intravaginales CIDR (1,9 de P4), DIB (1g de p4) o DIB 0,5 (0,5 g de p4) resultan en perfiles circulantes de p4 similares en vacas ovariectomizadas y tratadas por 7 días.

8.18. USO DE DOS DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CON PROGESTERONA PARA CONTROLAR EL CICLO ESTRAL EN NOVILLAS SIN CUERPO LUTEO AL MOMENTO DE COLOCAR EL DISPOSITIVO

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de un dispositivo intravaginal conteniendo dosis reducidas de progesterona (Monodosis, Biogenesis) sobre el porcentaje de preñez obtenido luego de realizar una IATF. Se utilizaron 68 novillas Limangus de 15 meses de edad sin cuerpo luteo (CL) al momento de iniciar los tratamientos de un rodeo original de 74. Las novillas fueron distribuidas aleatoriamente en dos grupos para recibir en el día 0, un dispositivo intravaginal con 1 gr. De progesterona (TRIUB-B, Biogenesis, Argentina) (Grupo Triu-B [n=32]) o 0.558 gr., de progesterona (Triu-B Monodosis, Biogenesis, Argentina) (Grupo MONO [n=36]) + 2mg de benzoato de estradio (BE), Intramuscular (im) (Bioestrogen, Biogenesis, Argentina). El día 7 se retiraron los dispositivos y se administro 150 mcg de D-Cloprostenol im. (Enzaprost, biogenesis, Argentina). El día 8 se administro im 1 mg de BE. La IATF se realizo el día 9 (52—54 horas despues de retirado el dispositivo). Se realizaron ecografias al momento de colocar los dispositivos y 37 dias de realizada la IATF para determinar la presencia o no de un cuerpo luteo y diagnostico de gestacion, respectivamente. Se utilizo un ecografo Sonovet 900 (Ekhoson, S.a.), equipado con un transductor transrectal multifrecuencia de 7 a 9 y de 4 a 6 MHz para la primera y segunda ecografia, respectivamente. Para la IATF se utilizo semen congelado/descongelado en pajuelas provenientes de dos toros los cuales se distribuyeron equitativamente en ambos tratamientos. Para su analisis estadistico se utilizo el PROC CATMOD del SAS, estudiandose el efecto positivo (MONO vs TRIU-B), toro (A vs B) y sus interaccion. No se perdio ningun dispositivo. Se observo un efcto significativo del efecto toro no asi del tratamiento o de la intraccion tratamiento x toro ($P > 0.05$).

Tabla. 48. Porcentaje de preñez en novillas inseminadas a tiempo fijo según dispositivo y toro utilizado*.

Toros	Dispositivos		
	MONO	TRIU-B	MONO + TRIU-B
A	38.0 (6/16)	44.0 (8/18)	41.2 ^a (14/34)
B	10.0 (2/20)	21.0 (3/14)	14.7 ^b (5/34)
A + B	22.2 (8/36)	34.4 (11/32)	

^{a,b}Valores con superíndices diferentes: $P < 0.05$.

*Entre parentesis se indica el número de animales.

En conclusion, los dispositivos TRIU-B MONODOSIS permiten obtener similares porcentajes de preñez luego de implementar un programa delinseminacion Artificial a tiempo fijo.

8.19. EFECTO DEL USO DE DIB® (0,5 G o 1 g DE PROGESTERONA) SOBRE EL MOMENTO DE INICIO DE ONDA Y OVULACION EN VACAS Y NOVILLAS TRATADAS CON BENZOATO DE ESTRADIOL

El objetivo del experimento fue evaluar el efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales DIB® (Syntex Argentina) nuevos con 0,5 g de progesterona (P4) sobre el control del desarrollo folicular y la ovulacion en vacas y novillas britanicas. Se utilizaron 9 vacas y 9 novillas ciclicas, que fueron bloqueadas y asignadas a 3 tratamientos en tres replicas en un diseño de cuadrado latino. Los tratamientos evaluados consistieron en la insercion (dia 0) de un DIB impregnado con 1 g de P4, un DIB con 0,5 g de P4 o un DIB de 1 g de P4 previamente utilizado por 7 días. Todos los animales recibieron 2 mg de benzoato de estradiol (EB: Syntex) en el dia 0 del tratamiento, una dosis de PGF (Ciclase, Syntex) en el dia de la remocion del DIB (Dia 7) y 1 mg de EB en el dia 8. Los animales fueron examinados diariamente desde el momento de inicio del tratamiento por medio de ultrasonografia transrectal usando un ecografo (Concept/MCV, Dynamic imaging Ltd., Livingston, Escocia) con un transductor 7.5 MHz, para determinar el comienzo de la nueva onda folicular y cada 6 horas a partir del dia 8 para detectar la ovulacion. Las medias fueron comparadas por ANOVA y las varianzas por el test de Bartlett. No se encontraron diferencias significativas en el inicio de onda ($p=0,27$), momento de ovulacion ($P=0,19$) y tamaño del foliculo dominante ($P=0,83$) entre las vacas y las novillas, por lo que los datos fueron combinados para su analisis y divididos en funcion del tratamiento utilizado. No se encontraron diferencias significativas en el numero de animales que iniciaron la onda folicular (Chi-cuadrado; $p=0,9$) pero el comienzo de onda fue mas tarde en los animales tratados con DIB ($p=0,05$) que los tratados con DIB nuevos con 1 g, mientras que los tratados con DIB 0,5 g tuvieron un valor intermedio. No se encontraron diferencias entre los grupos en el intervalo a la ovulacion y la distribucion de las ovulaciones ($p=0,29$; tabla 49).

Tabla. 49. Momento de la emergencia de la nueva onda folicular.

	DIB 0,5 g	DIB 1 g	DIB 1 g Usado	P
Inicio de onda				
N	14/16	16/17	16/18	0,90
Media \pm SD	3,71 ^{ab} \pm 3,8	3,52 ^a \pm 3,1	4,12 ^b \pm 3,5	0,05
Varianza	0,37	0,51	0,51	0,80
Rango	3,5	3-5	3-5	
Ovulacion				
N	15/16	16/17	18/18	0,29
Media \pm SD	69,6 \pm 4,9	70,12 \pm 4,7	71,00 \pm 6,2	0,75
Varianza	24/68	22,65	39,17	0,49
Rango	66-78	60-78	60-78	

Momento de la emergencia de la nueva onda folicular en vacas y novillas tratadas con DIB de 0,5g 1 g o de 1g previamente utilizado por 7 dias.

La utilizacion del DIB con 0,5 g de p4 fue igualmente eficiente a la del DIB con 1 g de p4 o DIB de 1 g de p4 (previamente usado por 7 dias) sobre el control del desarrollo folicular y la ovulacion en vacas o novillas.

8.20. EFECTO DE LA UTILIZACION DE DIB CON 0,5 o 1 g DE PROGESTERONA SOBRE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ EN VACAS CON CRIA AL PIE

El objetivo del experimento fue evaluar el efecto del uso de DIB® (Syntex, Argentina) con 0,5 o 1 g de progesterona (P4) sobre los porcentajes de preñez en vacas con cria. Se utilizaron 102 vacas con cria (Hereford y Angus cruza Tuli con 60 a 90 dias posparto) con una condicion corporal entre 2,5 a 3,0 (Escala 1-5). Se realizo ecografia previo al inicio del tratamiento para determinar el status ovarico de las vacas, que fueron clasificadas en aquellas que presentaban un CL (n=65), foliculos>8 mm (n=34) o foliculos<8 mm (n=3). En el dia 0 (comienzo del experimento), los animales fueron divididos al azar, en funcion del estado ovarico, para recibir un DIB impregnado con 0,5 g de P4 (n=50) o un DIB impregnado con 1 g de P4 (n=52). Ese mismo dia, todas las vacas recibieron 2 mg de EB im (Syntex)> En el dia 7 se retiraron los DIB y se aplico una dosis de 150 g de D (+) cloprostenol (Ciclase, Syntex)> En el dia 8 se inyecto 1 mg de EB im a todas

las vacas y se realizo inseminacion artificial a tiempo fijo (IATF) entre las 52 y 56 horas de la remocion del DIB. Se realizo el diagnostico de preñez a los 35 dias de la IATF por ultrasonografia usando un ecografo (Concept/MCV, Dynamic imaging Ltd, Livingston, Escocia) con un transductor 7,5 MHz. Las proporciones fueron comparadas por el test de Chi-cuadrado. No se encontraron diferencias ($p=0,12$) entre los porcentajes de preñez obtenidos entre los diferentes estados ovaricos, por lo que los datos fueron agrupados para su analisis. No se encontraron diferencias ($P=0,7$) entre los porcentajes de preñez del grupo que recibio el DIB con 0,5 de progesterona y del grupo que recibio el DIB con 1 g de progesterona (Tabla 50).

Tabla. 50. Porcentaje de preñez en vacas IATF.

	DIB 1 g	DIB 0,5 g
Preñadas /Tratadas	29/52	26/50
%	(55,7%)	(52,0 %)

Porcentaje de preñez en vacas IATF tratadas con DIB impregnado con 1 o 0,5 g de P4.

La utilizacion de los dispositivos intravaginales DIB conteniendo una dosis de 0,5 o 1 g de P4 resultan en porcentajes de preñez similares cuando son combinados con EB y prostaglandina.

8.21. TASAS DE PREÑEZ EN NOVILLAS Y VACAS SINCRONIZADAS CON DIB Y BENZOATO DE ESTRADIOL EN EL MOMENTO DE RETIRO DEL DISPOSITIVO O 24 HORAS MÁS TARDE

La necesidad de simplificar los programas de inseminacion artificial a tiempo fijo (IATF) há llevado al desarrollo de protocolos con el objetivo de reducir al minimo la cantidad de veces que los animales deben ser manejados. Estudios preliminares demostraron (Cutaia et al., 2004, ICAR vol 1; pag. 111) que la administracion de 1 mg de benzoato de estradiol (EB; Syntex, Argentina) en el momento de retirado un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB; Syntex) resulto en una ovulacion mas variable que la administracion de EB a las 24 horas de retirado el dispositivo. Se diseño un experimento para determinar el efecto de la admiistracion de EB en el momento de retirado el dispositivo o 24 horas mas tarde sobre los porcentajes de preñez de novillas y vacas inseminadas a tiempo fijo. Se realizaron 2 replicas, en la replica 1 se utilizaron 96 novillas cruzas cebu de entre 18 y 24 meses de edad, con una condicion corporal (CC) media de 3

(Escala 1-5) y en la replica 2 se utilizaron 221 vacas cruza cebu con cria (60 a 90 dias pos parto). Con una CC de 2,5. En el dia 0, todos los animales (replicas 1 y 2) fueron tratados con un DIB y 2 mg de EB. En el dia 8, se retiraron los DIB y se administro una dosis de 150 g de D(+) clopreostenol(Ciclase; Syntex), en este momento los animales fueron divididos para recibir 1 mg de EB cuando se retiro el DIB (Grupo 0h) o 24 horas mas tarde (Grupo 24 horas). Los animales del Grupo 0 horas fueron IATF entre las 47 y 50 horas de retirado el DIB y los animales del Grupo 24 horas fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB.

El momento de la IATF se fijo en funcion de la media del momento de ovulacion observado en cada grupo de tratamiento en el experimento de Cutaia et al. 2004. Los diagnosticos de preñez se realizaron por medio de ultrasonografia (Pie Medical Falco 100, 8 Mhz) entre los 60 y 90 dias pos IATF. Los datos fueron analizados por regresion logistica para determinar el efecto replica y tratamiento (0 horas vs 24horas) sobre los porcentajes de preñez. No se encontro efecto replica significativo ($P=0,54$), por lo que los datos fueron agrupados. Se obtuvo un menos porcentaje de preñez ($P=0,04$) en los animales de Grupo 0 horas (64/158; 40,5%) con respecto a los animales del Grupo 24 horas (79/149; 53,0%). Concluimos que la administracion de 1 mg de EB en el momento de retirado el DIB resulta en porcentajes de preñez menores a los obtenidos con la administracion de 1 mg de EB a las 24 horas. Se deberian evaluar otras alternativas para reducir el numero de pasajes por la manga.

8.22. TASAS DE PREÑEZ EN VACAS Y NOVILLAS TRATADAS POR NUEVE DIAS CON DIB NUEVOS O USADOS E INSEMINADAS A TIEMPO FIJO

El experimento tuvo por objetivo evaluar la utilizacion de dispositivos intravaginales DIB (1g progesterona, Syntex S.A. Argentina) nuevos o usados por segunda vez en protocolos de sincronizacion de la ovulacion de nueve dias de duracion. Se utilizaron 154 animales Hereford (95 vacas y 59 novillas), con una condicion corporal (CC) de 2,5 a 3,0 (escala 1 a 5). En el dia 0, los animales fueron divididos al azar para recibir un DIB nuevo o uno de segundo uso, mas 2 mg de benzoato de estradiol (EB; Syntex, Argentina) im. En el dia 9 se les retiro el dispositivo y se aplico 150g de D(+) cloprostenol (Ciclase; Syntex S.A. Argentina) y 24 horas mas tarde (dia 10) se aplico 1 mg de EB. En el dia 11 (52 a 56 horas despues del retiro del DIB), los animales fueron inseminados a tiempo fijo (IATF) con semen congelado de dos toros. En el dia 28 se realizo el diagnostico de gestacion por ultrasonografia transrectal (LC-2010 plus, berger, Argentina, con transductor de 5 MHz). Se analizaron los datos por Regresion Logistica. No se encontraron diferencias significativas entre las categorias de animales

(P=0,28), en el estatus ovarico al inicio del tratamiento (determinado por palpacion rectal; P=0,28), ni entre los dos toros utilizados (P=0,13). Se encontro un efecto significativo de CC [CC 2,5 36/70 (51,4%) vs CC 3,0 34/84 (40,5%); P=0,03]. Finalmente el inseminador (P=0,007) y el dispositivo utilizado en la sincronizacion (P=0,06) afectaron las tasas de preñez (Tabla 51).

Tabla. 51. Preñez en vacas y novillas Hereford IATF.

	Grupo DIB NUEVO	Grupo DIB 2do USO	TOTAL
n	77	77	154
Inseminador 1	15/19(78,9%)	6/12 (50,0%)	21/31
Inseminador 2	26/58 (44,8%)	23/65 (35,4%)	(67,7%) ^a
Preñez Total	41/77 (53,2%)	29/77 (37,7%) ^d	49/123 (39,8%) ^b

^{Ab}Porcentajes en la misma columna difieren (P=0,007)

^{cd} Porcentajes en la misma fila tienden a diferir (P=0,06)

Preñez en vacas y novillas Hereford IATF con un tratamiento basado en el uso de un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB) nuevos o de segundo uso en protocolos de sincronizacion de la ovulacion de nueve dias de duracion.

La sincronizacion de la ovulacion con dispositivos DIB utilizados por segunda vez resulta en tasas de preñez menores cuando se lo utiliza en protocolos de 9 dias. A su vez, otros factores como el inseminador pueden afectar los resultados en programas de IATF.

8.23. EFECTO DEL TRATAMIENTO CON DIB DE SEGUNDO O TERCER USO EN PROTOCOLOS DE RESINCRONIZACION DE LA OVULACION E INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO

El experimento tuvo por objetivo evaluar la utilización de dispositivos intravaginales usados por segunda o tercera vez en protocolos de resincronizacion de la ovulación e inseminacion artificial a tiempo fijo (IATF). Se utilizaron 154 animales Hereford (95 vacas y 59 novillas), con una condicion corporal promedio de 2,75 (escala 1 a 5). En el dia 11 de tratamiento, (Dia 0 = Dia de IATF) todos los animales recibieron un dispositivo DIB (1 g de progesterona, Syntex, Argentina) de segundo uso

mas 2 mg de benzoato de estradiol im (EB, Syntex, Argentina). En el dia 2- se les retiro el dispositivo y se les aplico 150g de D (+) cloprostenol (Ciclase; Syntex; Argentina) y 24 horas mas tarde (dia1) se les aplico 1 mg de EB. En el dia 0 (52 a 56 horas después del retiro del DIB), los animales fueron IATF con semen congelado/descongelado (primera IATF). En el dia 16, los animales fueron divididos al azar para recibir un DIB de segundo uso (n=77, 48 vacas y 29 novillas). En el dia 21 por la tarde se les aplico a todos los animales 0.050 mg de lecirelina (Gonasyn, Syntex, Argentina) y 7 dias después (dia 28) se les realizo el diagnostico de gestacion con un ecógrafo equipado con un transductor de 5 MHz (LC-2010 plus, Berger, Argentina) y se les retiro el DIB. Los animales que resultaron vacios recibieron 150 g de D(+) cloprostenol el dia 28 por la tarde y 0,050 mg de ecirelina 48 horas después (dia 30 por la tarde). Todos estos animales fueron IATF en el dia 31 por la mañana (18horas después de tratamiento con lecirelina; segunda IATF) . Se uso regresion logistica para verificar la influencia de la categoría de animal y de los tratamientos en los porcentajes de preñez (Sotware IntoStat, universidad Nacional de Cordoba, Argentina). La categoría de los animales (vacas: 46,3% y vaquillonas: 44,0%) no influencio los porcentajes de preñez después de la primera IATF (P=0,259), o la segunda IATF (P=0,504). Los porcentajes de preñez son presentados en la tabla 52.

Tabla 52. Preñez en vacas y novillas Hereford sujetas a IATF.

N	Grupo DIB 2do uso	GrupoDIB 3er uso	P
	77	77	
Preñez primera IATF	36/77(46,7%)	34/77(44,1%)	0,746
Preñez segunda IATF	21/41(51,2%)	24/43(55,8%)	0,673
Preñez final	57/77(74,0%)	58/77(75,3%)	0.852

Preñez en vacas y novillas Hereford sujetas a IATF con un tratamiento basado en el uso de un dispositivo intravaginal con progesterona (DIB) de segundo o tercer uso para resincronizar la ovulación.

Los datos de este estudio sugieren que el DIB puede ser usado por segunda o tercera vez sin perjudicar la fertilidad en un protocolo de resincronizacion de la ovulación que involucra el uso de GnRH para IATF.

8.24. EFECTO DEL TRATAMIENTO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CIDR-B NUEVOS O DE SEGUNDO USO EN PROGRAMAS DE IATF EN VACAS CON CRIA AL PIE

Se realizo un experimento para evaluar el efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales CIDR-B (1,9 g de progesterona Pfizer Sanidad ANIMAL, Argentina) nuevos o de segundo uso, sobre los porcentajes de preñez en vacas inseminadas a tiempo fijo (IATF). Se llevaron a cabo dos replicas (1, n=101 y 2, n=83). Se utilizaron vacas Braford y Brangus con cria al pie, con una condicion corporal (CC) de 2,0 a 3,5 (Escala 1 -5). Se realizo palpacion rectal a todos los animales en el momento de iniciado el tratamiento para determinar cual era el estado ovarico de los mismos. Las vacas fueron estratificadas según presentaran CL 965,2%), foliculos (22,8%) u ovarios sin estructuras (12,0%) y fueron asignados a uno de los dos grupos de tratamiento. En el inicio del tratamiento (dia 0), todos los animales recibieron 2 mg de benzoato de estradiol (EB, Estradiol 10, lab. Rio de Janeiro, Argentina) intramuscular (im) y se dividieron al azar en 2 grupos, la mitad de las vacas recibieron un dispositivo CIDR_B nuevo (Grupo CIDR_B Nuevo) y la otra mitad recibio un CIDR_B de segundo uso (Grupo CIDR-B Usado). Todos los animales recibieron 500 g de cloprostenol (PGF) im en el momento de retirado los CIDR-B (da 8). 1 mg de EB im 24 horas mas tarde (dia 9) y fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el CIDR-B. El diagnostico de preñez se realizo 70 dias despues de la IATF por medio de ultrasonografia transrectal (100 Falco Vet., Pie Medical, con transductor de 8 MHz). Los datos fueron analizados por regresion logisitica. No se encontro efecto significativo de replica ($p=0,6314$), semen utilizado ($p=0.4625$), estado ovarico al inicio del tratamiento ($p=0,2938$), CC ($p=01410$), inseminador ($p=0,5855$), ni entre los CIDR-B nuevos y de segundo uso ($p=0,6453$; Tabla 53) sobre la tasa de preñez.

Tabla. 53. Porcentajes de preñez de vacas Brangus y Braford.

Dispositivo	CIDR-B Nuevo	CIDR-B Usado
N	98	86
Preñadas	53	48
Porcentaje de preñez	54,1%	55,8%

Los porcentajes no difieren ($p=0,6453$).

Porcentajes de preñez de vacas Brangus y Braford sincronizadas con un dispositivo intravaginal CIDR-B nuevo o de segundo uso en un programa de IATF.

Los resultados demuestran una vez más que los dispositivos CIDR-B pueden ser reutilizados en programas de IATF en vacas Braford y Brangus, sin que se observe una disminución en los porcentajes de preñez.

8.25. EFECTO DEL TRATAMIENTO CON DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES TRIU-B POR 8, 9 Y 10 DIAS EN PROGRAMAS DE IATF EN NOVILLAS CRUZA CEBU.

En trabajos previos [Balla et, al; 2004 Acta Scientiae Veterinariae 32 (suplemento): 224] no se observaron diferencias significativas entre tratamientos con Triu-B nuevos o "reutilizados" por 8, 9 y 10 días. Se realizó un experimento para evaluar el efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales Triu-B [1g de progesterona (P4); Biogenesis, Argentina] por 8, 9 o 10 días sobre los porcentajes de preñez en novillas cruce Cebu inseminadas a tiempo fijo IATF. El experimento se llevó a cabo en 2 replicas (1, n=490) y 2, n= 346). Se utilizaron novillas cruce cebu de 20 a 26 meses de edad y con una condición corporal (CC) de 2,5 a 3,5 (escala 1-5) En el día 0 las novillas recibieron aleatoriamente un Triu-B nuevo, un Triu-b de segundo uso o un Triu B de tercer uso (con 3 anillos de 100 mg de P4) y 2 mg de benzoato de estradiol (EB; Bioestrogen, Biogenesis, Argentina) por vía intramuscular (im). A su vez, las novillas fueron subdivididas al azar en tres grupos para retirar el Triu-B en el día 8, 9 o 10. Todas las novillas recibieron 150 g de D (+) cloprostenol (Enzaprost -DC, Biogenesis, Argentina) im en el momento de retirado el Triu-B, 1 mg de EB 24 horas más tarde y fueron IATF 28 a 32 horas después (52 a 56 horas del retiro del Triu-B). Los diagnósticos de preñez fueron realizados por ultrasonografía (100 Falco Vet. Pie Medical, con transductor de 8 MHz) a los 50 días de la IATF. La influencia de diferentes factores en la tasa de preñez del experimento fue evaluado por regresión logística, mientras que el efecto de tratamiento fue analizado por 2. No hubo influencia del semen utilizado ($p>0,7$), estatus ovarico al inicio del tratamiento (evaluado por palpación rectal; $P>0,2$), inseminadores ($P>0,6$) y CC al momento de la IATF ($P>0,5$) en la tasa de preñez. La tasa de preñez fue más alta ($P<0,05$; Tabla 1) en el grupo tratado con Triu B por 8 días que en los tratados por 9 y 10 días. A su vez los dispositivos de segundo y tercer uso tuvieron una menor tasa de preñez ($P<0,05$) cuando los tratamientos se realizaron por 9 y 10 días que cuando se realizaron por 8 días.

Los resultados demuestran que se pueden utilizar programas de IATF de 8, 9 y 10 días cuando se utilizan dispositivos Triu-B nuevos. Sin embargo, las tasas de preñez disminuyen cuando se superan los 8 días de tratamiento con dispositivos de segundo y de tercer uso.

Tabla 54. Porcentajes de preñez en novillas cruza cebu.

	Triu-B 8 dias	Triu-B 9 dias	Triu-B 10 dias	Total
Nuevos	42/89 (47,2%) ^a	37/90 (41,1%) ^a	41/91 (45,1%) ^a	120/270 (44,4%)
Segundo uso	51/103 (49,5%) ^a	39/104 (37,5%) ^b	39/109 (35,8%) ^b	129/316 (40,8%)
Tercer uso	52/90 (57,8%) ^a	31/90 (34,4%) ^b	25/70 (35,7%) ^b	108/250 (43,2%)
Total	145/282 (51,4%) ^a	107/284 (37,7%)	105/270 (38,9%) ^b	357/836 (42,7%)

Porcentajes con diferentes superíndice difieren significativamente (ab P<0.01)

Porcentajes de preñez en novillas cruza cebu tratadas con Triu-B nuevos, de segundo y tercer uso, durante 8, 9 y 10 días para sincronización de la ovulación e IATF.

8.26. EVALUACION DE DOS MODELOS DE CHRONOGEST-B EN LA IATF Y RESINCRONIZACION DE CELOS DE VACAS LECHERAS EN LACTANCIA.

El objetivo del presente ensayo fue comparar la eficacia de sincronización de celo/ovulación del modelo comercial del progestageno Chronogest-B con la de un prototipo alternativo que difería del anterior en tamaño, forma y modo de extracción, en vacas Holstein en lactancia. En un establecimiento lechero se trabajó con 34 vacas Holstein, las cuales se asignaron aleatoriamente a dos grupos que recibieron los siguientes tratamientos: Trat. 1 (n: 18): (Chronogest-B), consistió en una esponja de poliuretano de 12 cm. de diámetro y 5 cm. de altura, impregnada con 250 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP). Trat. 2 (n: 16): (prototipo), consistió en una esponja de poliuretano de 5 cm. de diámetro y 10 cm. de altura, impregnada con igual cantidad de MAP y revestida por una red de nylon con un extremo libre de 40 cm. de longitud para facilitar su extracción. El protocolo de sincronización de celo/ovulación fue idéntico para ambos tratamientos. día 1: Se aplicó el dispositivo intravaginal con 1,5 cc de oxitetraciclina La (Hostaciclina), se administró vía IM una solución oleosa con 10 mg de MAP + 3mg de benzoato de estradiol (BE). D8: Se retiró el dispositivo intravaginal y se administró IM 150 ug D-cloprostenol (Preloban). Día 9: Se administró M 0,7 mg BE, D10: IATF (52-54 horas post retiro del dispositivo). D22:

Colocación del mismo modelo de dispositivo intravaginal al utilizado previamente. Se administro 0,7 mg BE IM D29: Retiro del dispositivo + administración 0,7 mg BE IM D30 -33: Detección de celo e inseminación artificial (IA) según regla AM/PM. Las variables analizadas a través del Proc Catmod del programa SAS fueron los porcentajes de pérdida de los dispositivos, preñez a la IATF y concepción de la IA del retorno. Los efectos estudiados fueron: tratamiento, posparto, condición corporal y sus respectivas interacciones. La condición corporal ($2,9 + 0,1$ y $2,9 + 0,2$: Escala 1 a 5) y el tiempo posparto ($111 + 61$ y $133 + 70$) de los animales asignados a los Trat.1 y 2 no definieron significativamente ($p > 0,005$). El porcentaje de pérdida de dispositivos no difirió entre tratamientos (0 y 62%; $P > 0,005$). Se observó una tendencia de interacción tratamiento por posparto sobre la preñez a la IATF ($p = 0,08$) y de retorno ($p = 0,07$). No se observaron efectos significativos del posparto (> 85 días: 28,6%; < 85 días: 70,6%), de la condición corporal (< 3 : 41,2% > 3 : 52,9%), de los tratamientos (Trat. 1: 44,4%; Trat. 2: 50,0%), o de sus interacciones sobre el porcentaje de preñez a la IATF ni al retorno ($p > 0,05$). La tasa de retorno (27,8 vs. 37,5%) y su correspondiente concepción (20 vs 16,7%) no definieron entre tratamientos ($p > 0,05$). En síntesis, si bien los resultados obtenidos en vacas lecheras con ambos tratamientos fueron similares, se deberían realizar experiencias con mayor cantidad de animales para poder obtener conclusiones.

8.27. EFECTO DEL ENLATADO DE LOS TERNEROS SOBRE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ EN VACAS DE CRIA TRATADAS CON UN DISPOSITIVO CON PROGESTERONA

El objetivo del trabajo fue evaluar el efecto de un enlatado de los terneros mientras se realiza un tratamiento de control del ciclo estral mediante el uso de dispositivos intravaginales con progesterona sobre el porcentaje de preñez que se obtiene luego de realizar una IATF. Se utilizaron 86 vacas con ternero al pie, sincronizadas según el siguiente protocolo: día 0 (día 0), colocación de un dispositivo intravaginal nuevo o de segundo uso (1 g de progesterona, DIB, Syntex S.A.) + 2 mg de Benzoato de estradiol (BE; Estradiol 10, Rio de Janeiro): día 7, retiro del DIB + 0,15 mg de D-Cloprostenol (Enzaprot D-C, Biogénesis) y día 8, 1 mg de BE. En el día 0, las vacas y terneros se dividieron en forma aleatoria en dos grupos que recibieron los tratamientos: Colocación de destetadores en la fosa nasal desde el D0 AL d9 (Grupo enlatado [n: 41], o sin tratamiento alguno Grupo Control [n=45]). La IATF se realizó en ambos grupos el día 9 (50-52 horas, después de retirar el DIB) con semen congelado/descongelado proveniente de un toro de probada fertilidad. La alimentación se basó en campo natural mejorado con Rye Grass. Se determinó la condición corporal de las vacas al día 0 (escala 1 a 5). Se eligieron al azar 33 terneros (Grupo Enlatado: 13; Grupo Control:

20) para ser pesados en los días 0 y 9. El análisis estadístico se realizó mediante el PROC CATMOD (variables discretas) y el PROC GLM (variables continuas) pertenecientes al SAS> Para realizar el análisis estadístico las vacas fueron divididas en 2 subgrupos, según tuvieran un pos parto de 40 a 60 días o mayor. Además las vacas fueron estratificadas según su condición corporal (CC, escala 1 a5) en vacas con una CC < 3 y 3. El diagnóstico de gestación se realizó por ecografía a los 35 días después de la IATF.

Una de las vacas perdió el dispositivo (1,2%) y 7 terneros perdieron el destetador (17,1%); en consecuencia estos animales (n: 7) no fueron considerados para el análisis estadístico. Se observó un efecto significativo de los tratamientos sobre el porcentaje de preñez a la IATF (P=0,04); no así del post parto, condición corporal o de sus interacciones (P>0,05 Tabla 55). La ganancia de peso de los terneros entre los días 0 y 9 fue afectada significativamente por el tratamiento (P=0,001; Enlatados: 0,9±5,8Kg; Control: 8,2±5,5kg).

Tabla. 55. Porcentajes de preñez a la IATF en vacas de cría.

Tratamientos	% Preñez	Post parto (días)	% Preñez	CC	% de preñez
Enlatado (34)	41,2 ^a	40-60 (47)	46,8	<3 (18)	44,4
Control (45)	62.2 ^b	>60 (32)	62.5	≥3 (61)	55,7

AbValores con superíndices diferentes difieren: p=0,04.

*Número de animales entre paréntesis.

Porcentajes de preñez a la IATF en vacas de cría según tratamiento, rango post parto (40-60 días y > 60 días) o Condición Corporal (CC;<3 y 3)*.

En conclusión, el enlatado de los terneros afectó negativamente el porcentaje de preñez y la ganancia de peso de los terneros.

8.28. INICIO DE ONDA Y OVULACION EN VACAS CON CRIA AL PIE TRATADA CON DISTINTOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACION DE LA OVULACION UTILIZANDO DISPOSITIVOS CON PROGESTERONA

Se realizó un experimento para evaluar el efecto de diferentes tipos de tratamientos de sincronización con dispositivos intravaginales DIB (1g de

progesterona, Syntex, Argentina), em vacas cruza Cebú con cría al pie. Se utilizaron vacas 37 con cría al pie, 60 a 90 días posparto y una condición corporal de 2,72, + 0,36 (rango 2,0 a 3,5; escala de 1 a 5). En el día 0 los animales fueron divididos al azar en cuatro grupos. Los dos primeros grupos recibieron un DIB y 2 mg de benzoato de estradiol (EB, Syntex) intramuscular (i.m.) En el día 8 se retiraron los DIB, se aplicó 150 g de D (+) cloprostenol (Ciclase, Syntex) im. Y las vacas del grupo DIB-eCG recibieron 400 UI de eCG (Novormon, 5000, Syntex) im. Mientras que las del grupo DIB-EB no recibieron eCG. En el día 9 se aplicó 1 mg de EB. Las vacas del tercer y cuarto grupo recibieron un DIB y 50 g de GnRH (Lecilerina, Gonasyn, Syntex) im. En el día 0 del tratamiento. En el día 7 se retiraron los DIB, se aplicó 150 g de D (+) cloprostenol im. Y las vacas del grupo DIB-synch+eCG recibieron 400 UI de eCG im., mientras que las del grupo DIB –Synch no recibieron eCG. Todas recibieron 50 g de GnRH im. En el día 9. Los animales fueron examinados diariamente desde el momento de inicio del tratamiento por medio de ultrasonografía transrectal (LC-2010 PLUS, Berger con transductor 5 Mhz) para determinar el comienzo de la nueva onda folicular y cada 6 horas a partir de la remoción del DIB para detectar la ovulación. Las medias fueron comparadas por ANOVA y las proporciones por Chi cuadrado. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el momento de ovulación, ni en el tamaño del folículo dominante en el día de la remoción del DIB. Sin embargo la eCG (grupo DIB-EB, eCG) aumentó la proporción de vacas que ovularon con respecto al grupo DIB-EB (Tabla 1). A su vez el crecimiento final del folículo preovulatorio (medido por la diferencia entre el tamaño del folículo dominante en el día de la remoción del DIB y el folículo preovulatorio) fue significativamente menor ($P < 0,005$) en los grupos DIB-EB y DIB-Synch con respecto a los grupos con eCG (DIB-EB + eCG y DIB-Synch + eCG). No se encontraron diferencias significativas entre la cantidad de vacas que iniciaron onda entre los tratamientos de EB y GnRH (EB: 16/18 (89%) y GnRH: 16/19 (84%) $P = 0,67$), pero la onda comenzó antes en las tratadas con GnRH (2,6+1,4 días) que en las tratadas con EB (4,1 + 1,4 días, $P = 0,003$).

Tabla 56. Características foliculares y ovulación en vacas.

Grupos	DIB-EB	DIB-EB+eCG	DIB-Synch	DIBSynch+eCG
Vacas que ovularon	3/8 (37,5%) ^a	8/10(80%) ^b	5/9 (55,5%) ^{ab}	5/10 (50%) ^{ab}
Momento ovulación (horas)	72.0 +3,5	74.2 +1.1	76.8 + 2.9	79.2 + 2,2

Tamaño fol. Rem DIB (mm)	8,0 + 2,9	7,0 + 1,9	8,4 + 3,07	8,1 + 1,8
Tamaño Fol. Preov. (mm)	12,0 + 2,0	10,1 + 1,7	11,2 + 1,8	11,1 + 1,7
Fol Preov. – Fol Rem DIB (mm)	1,2 + 0,7 ^{ab}	2,6 + 1,2 ^b	1,0 + 1,4 ^a	2,2 + 1,0 ^{ab}

Características foliculares y ovulación en vacas cruce Cebú con cría al pie tratadas con distintos protocolos utilizando DIB.

a,b valores en la misma fila con distinto superíndices difieren ($p < 0,05$)
 Los resultados demuestran que la aplicación de eCG aumento el numero de vacas con cría que ovulan después del tratamiento con dispositivos DIB y 0EB. A su vez, la eCG resulta en un mayor crecimiento final del folículo preovulatorio.

8.29. PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS CON CRIA AL PIE TRATADAS CON DISTINTOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACION DE LA OVULACION UTILIZANDO DISPOSITIVOS CON PROGESTERONA

Se realizo un experimento para evaluar diferentes tipos de tratamientos de sincronización de la ovulación con dispositivos intravaginales DIB (1g de Progesterona; Syntex S.A.Argentina) en vacas de cría inseminadas a tiempo fijo (IATF). El experimento se realizo en la estancia El Mangrullo, ubicado en la localidad de Lavalle, noroeste de la provincia de Santiago del Estero. Se utilizaron 431 vacas con cría al pie (76 vacas primíparas y 355 múltiparas), 60 a 90 días posparto y una condición corporal (CC) DE 2,70 + 0,39 (rango 2,0 a 3,5; escala de 1 a 5). En el día 0 los animales fueron bloqueados por CC y divididos al azar en cuatro grupos. Los dos primeros grupos recibieron un DIB, y 2 mg de benzoato de estradiol (EB, Syntex S.A. Argentina) intramuscular (im.). En el día 8 se retiraron los DIB, se aplico 150 g de D (+) cloprostenol (Ciclase, Syntex, S.A. Argentina) im y las vacas del grupo DIB-EB + eCG recibieron 400 UI de eCG (Novormon 5000 Syntex, Argentina) im. Y las vacas del grupo DIB-EB no recibieron eCG. En el día 9 se aplico 1 mg de EB y las IATF fueron realizadas a las 54 horas de retirado el DIB. Las vacas del tercer y cuarto grupo recibieron un DIB y 50 g de GnRH (Lecilerina, Gonasyn, Syntex, S.A. Argentina) im. En el día 0 del tratamiento. En el día 7 se retiraron los DIB, se aplico 150 g de D (+) cloprostenol im y las vacas del

grupo DIB – Synch eCG recibieron 400 UI de eCG im. Mientras que las del grupo DIB –Synch no recibieron eCG. Todas recibieron 50 g de GnRH im en el día 9 y fueron IATF al mismo momento (48 horas después de retirado el DIB). Se realizó el diagnóstico de preñez a los 40 días de la IATF por ultrasonografía transrectal (LC2010 PLUS, Berger con transductor 5 Mhz). Se analizaron los datos por regresión Logística. No se encontraron diferencias significativas en la tasa de preñez entre los grupos (Tabla p=0,73), vacas primíparas vs multíparas (p=0,78) y semen usado (p=0,1). Se encontraron diferencias significativas entre inseminadores (inseminador 1:33/17(66%) vs inseminador 2: 141/240 (37% p= 0,0001) y el estatus ovarico (determinado por palpación rectal) al inicio del tratamiento tendió a influenciar la preñez vacas con cuerpo luteo 65/131 (49,6%). Folículos 46/110 (41,8%), ovarios sin estructuras 63/190 (33,16%). Además, la condición corporal afectó significativamente las tasas de preñez CC 2,0: 13/37 (35%). CC 2,5:81/225 (36%), CC 3,0:59/127 (46,5%) y CC 3,5:21/42 (50%); p= 0,01.

Tabla 57. Porcentajes de preñez en vacas con cría al pie IATF.

	GRUPOS			
	DIB-EB	DIB-EB+eCG	DIB-Synch	DIB-Synch+eCG
n	113	106	105	107
Preñadas	50	43	38	43
Porcentajes de Preñez	44,2%	40,6%	36,2%	40,2%

Porcentajes de preñez en vacas con cría al pie IATF con distintos tratamientos utilizando DIB.

Los porcentajes de preñez no difieren significativamente (p = 0,7343).

Los resultados sugieren que los tratamientos evaluados resultan en similares tasas de preñez en el IATF en vacas cruce Cebú y que una buena condición corporal es clave para obtener tasas de preñez satisfactorias.

8.30. FACTORES QUE AFECTAN LA RESPUESTA REPRODUCTIVA EN VACAS MESTIZAS EN ANESTRO TRATADAS CON UN PROTAGENO INTRAVAGINAL O DESTETE TEMPORAL POR 120 HORAS

En un establecimiento comercial ubicado en el Municipio Machiques de Perija del Estado Zulia, Venezuela, se efectuó un estudio con el fin de determinar la efectividad de dos tratamientos para el control del anestro posparto,

considerándose los efectos del predominio racial (PR, Bos taurus, n=68; Bos indicus, n= 99; seca n=68). El estado de anestro se determinó por ausencia de celos, confirmada por observación visual durante una hora cada mañana y tarde, con la ayuda de toros receladores y por exámenes ginecológicos mensuales desde los 30 días posparto. Se incluyeron 167 vacas mestizas tropicales con un periodo vacío entre 90 y 120 días posparto. (\bar{x} : 104,1 \pm 0,9 días) y una condición corporal entre 3 y 4 (\bar{x} : 3,1 \pm 0,3) en la escala del 1 al 5; las cuales fueron asignadas al azar a uno de los siguientes tratamientos: PH (n =59), esponja intravaginal con 250 mg de acetato medroxyprogesterona (MAP) durante 7 días más 50 mg de MAP y 5 mg de 17 estradiol (17E) im al inicio del tratamiento. El día 5 se aplicó una dosis im, de 500 UI de eCG y 24 horas posteriores al retiro de la esponja (día 8) 1,5 mg de 17 E; DT (N=57) destete temporal del becerro por 120 horas; CG (n=51) grupo control sin tratamiento. Fueron servidas por IA todas las vacas que exhibieron celo durante 30 días post-tratamiento. Se establecieron como variables respuesta las tasas de celo y de preñez. Los datos se analizaron mediante la prueba de Chi-cuadrado, aplicando el procedimiento PROC FREQ del SAS. Los resultados se muestran en la tabla 1. Se concluye que PH fue efectivo para controlar el anestro postparto en la época húmeda en ambos PR y en las vacas de ambos NP. El grupo DT tuvo mejor tasa de preñez en la época seca y en las vacas Bos Indicus.

Tabla 58. Efecto del predominio racial, época de tratamiento.

Efectos	Tratamientos					
	PH		DT		eCG	
	% Celo	%preñez	% Celo	% Preñez		
Epoca húmeda	85.7 ^a	37.1 ¹				

.Efecto del predominio racial, época de tratamiento y número de partos sobre las tasas de celo y preñez en vacas mestizas en anestro tratadas con progestageno intravaginal o con destete temporal por 120 horas.

Para tasa de celo, letras diferentes en la misma línea difieren (a, b, c, P 0,01; d, e, f p 0,05).

Para tasa de preñez números diferentes en la misma línea difieren (1,2 p 0,05; 1,3 p 0,01)

Nivel de significancia dentro de cada categoría (PR, NP, EP): ns * p 0,05**p 0,01.

- Tasa de preñez: vacas preñadas de un servicio dividido entre el número de vacas tratadas 100.

8.31. EFECTO DE LA APLICACIÓN DE 400 UI DE eCG Y ENLATADO SOBRE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ EN VACAS POSPARTO TRATADAS CON DIB Y BENZOATO DE ESTRADIOL

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de eCG y del enlatado de los terneros por 10 días sobre los porcentajes de preñez en vacas de carne, 60 a 80 días pos parto. El experimento fue realizado durante 2 años y se utilizaron 791 vacas de carne cruce Cebú (año 2004 n = 399 y año 2005 n = 392), con cría al pie. En el año 2004 las vacas tuvieron una condición corporal (CC) de 2,52 0,31 (escala 1 a 5) y abundante forraje, mientras que en año 2005 las vacas tuvieron una CC de 2,58 0,33 pero poco forraje y de peor calidad debido a la sequía que tuvo la región desde el mes de diciembre hasta el mes de marzo (IATF febrero). Se realizó la palpación rectal a todos los animales en el momento de iniciado el tratamiento y las vacas fueron estratificadas según presentaban CL (20,6%), folículos (45%) u ovarios sin estructuras (34,4%) y asignadas a 4 grupos en un diseño 2x2 factorial. En el día 0, se realizó enlatado de terneros, desde ese momento hasta la IATF, mientras que la otra mitad fueron enlatados. Todas las vacas recibieron en el día 0 un DIB (Syntex, Argentina) y 2 mg y 2 mg de benzoato de estradiol (EB Syntex) intramuscular (im.). El DIA 8, los DIB fueron retirados, las vacas recibieron 150 g de D (+) cloprostenol im. (Ciclose, Syntex) y fueron subdivididas para recibir o no recibir las 400 UI de eCG (Nov hormón, Syntex) Todas las vacas recibieron 1 mg de EB en el día 9 y fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. Se retiró diagnóstico de preñez por medio de ultrasonido a los 60 días de la IATF. Los datos fueron analizados por regresión logística. No se encontraron diferencias en la preñez total entre años (=0,1). Sin embargo hubo una interacción año x lata (p<0,05) debido a una mayor preñez en las vacas cuyos terneros fueron enlatados en el año 2004 y a una menor preñez en las vacas.

Tabla 59. Porcentajes de preñez en vacas con cría.

Factores principales	AÑO 2004	AÑO 2005	TOTAL
eCG	82/192 (42,7%)	84/196 (42,9%)	166/388 (42,8%)
No eCG	90/207 (43,5%)	83/196 (42,3%)	173/403 (42,9%)
Destetador	91/195 (46,7%) ^a	75/205 (36,6%) ^b	166/400 (41,5%)
No lata	81/204 (39,7%) ^b	92/187 (49,2%) ^a	173/391 (44,2%)
TOTAL	172/399 (43,1%)	167/392 (42,6%)	

En este tratamiento en el año 2005 (Tabla 59). Por su parte no se detectó un efecto eCG en las tasas de preñez ($p < 0,1$).

Porcentajes de preñez en vacas con cría tratadas con DIB, combinados o no con 400 UI de eCG en el día 8 y enlatado de los terneros desde el día 0 hasta la IATF

Denota diferencias significativas entre las vacas con terneros enlatados o no enlatados.

Concluimos que el efecto del enlatado de los terneros sobre las tasas de preñez es sensible a las condiciones del año en que se trabaja.

8.32. EFECTO DE LA APLICACIÓN DE ECG y DESTETE TEMPORARIO SOBRE LA TASA DE OVULACION EN VACAS POSPARTO TRATADAS CON DIB Y BENZOATO DE ESTRADIOL

Se diseñó un experimento para evaluar el efecto de la aplicación de eCG y del destete temporario (DTT) sobre el momento y tasa de ovulación en vacas cruce Cebú tratadas con dispositivos con progesterona (DIB, Syntex, Argentina) y benzoato de estradiol (EB, Syntex, Argentina). Se utilizaron 39 vacas de carne con cría al pie, 60 a 80 días posparto y una condición corporal de 2 a 2,5 (escala 1 a 5). Las vacas fueron estratificadas según presentaran CL (2/39), folículos > 8 mm (19/39) o folículos < 8 mm (18/39) y fueron asignadas a uno de los 4 grupos tratamiento en un diseño 2X2 factorial. Todas las vacas recibieron en el día 0 un DIB (Syntex Argentina) y 2 mg de benzoato de estradiol (EB Syntex) intramuscular (im.). El día 8 los DIB fueron retirados las vacas recibieron 150 g de D ((+) cloprostenol im. (Ciclase, Syntex) y la mitad de las vacas recibieron 400 UI DE eCG (Novormon, Syntex) mientras que la otra mitad no (eCG o no eCG). A su vez, cada grupo se le dividió en dos subgrupos para ser o no separadas de sus crías por 56 horas (Destete o no destete). Todas las vacas recibieron 1 mg de EB im. En el día 9. Se realizaron exámenes diarios por ultrasonografía (100 falco Vet., pie medical, Holanda con traductor 8 Mhz) desde el día 0, para determinar el comienzo de la nueva onda folicular y luego cada 8 horas a partir del día 9, para detectar el momento de la ovulación. Las medias fueron comparadas por ANOVA. No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en el momento de ovulación, ni en el tamaño del folículo dominante en el día 8. Se encontró un efecto DTT ($p < 0,01$), pero no un efecto eCG ni la interacción DTT X eCG ($p > 0,3$) en el tamaño del folículo preovulatorio. Si embargo, se encontró un efecto significativo de eCG ($p < 0,02$), pero no DTT ni la interacción DDT x eCG ($p > 0,1$), en el

crecimiento final del folículo preovulatorio (medido por la diferencia entre el tamaño del folículo dominante en el día 8 y el folículo preovulatorio).

Tabla, 60. Efecto del destete temporario y del tratamiento.

Factores Principales	Vacas que ovularon	Momento de ovulación (h)	Tamaño Fol. Día 8 (mm)	Tamaño Fol. Preov. (mm)	Diferencia Fol. Preov. Fol Día 8 (mm)
eCG	12/20(60%)	72.0 +1,39	7,8 +0,45	11,1+0,41	3,4 +0,21
No eCG	9/19 (47%)	75,6 +1,94	8,17+0,42	10,1+0,57	1,9+0,4 0 ^b
DTT	13/20(65%)	73,8+1,61	7,6+0,39	9,9+0,42 ^a	2,3+0,3 5
No DTT	8/19 (42%)	73,0+1,81	8,4+0,47	11,8+0,34 ^b	3,4+0,2 9

Efecto del destete temporario y del tratamiento con eCG sobre las características foliculares y ovulación en vacas con cría tratadas con DIB y EB (Media E.E).

Valores con distintos superíndices difieren ($p < 0,02$).

Los resultados demuestran que la aplicación de eCG resulta en un mayor crecimiento final del folículo ovulatorio en vacas con cría al pie y puede ser la causa del incremento en la tasa preñez observada en estudios previos.

8.33. EFECTO DE LA APLICACIÓN DE eCG Y DESTETE TEMPORARIO SOBRE LOS PORCENTAJES DE PREÑEZ EN VACAS POSPARTO TRATADAS CON DIB Y BENZOATO DE ESTRADIOL

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la aplicación de eCG y del destete temporario sobre los porcentajes de preñez en vacas de carne 60 a 80 días pos parto. El experimento fue realizado durante 2 años y se utilizaron 769 vacas (año 1 n =393 y año 2 n = 376) cruce Cebú con cría al pie y una condición corporal de 2 a 3 (escala 1 a 5). Se realizó palpación rectal a todos los animales en el momento de iniciado el tratamiento para determinar cual era el estatus ovarico de los mismos. Las vacas fueron

estratificadas según presentaran CL (22,5%), folículos (30,0%) u ovarios sin estructuras (47,5%) y fueron asignados a uno de los cuatro grupos de tratamiento en un diseño 2x2 factoriales. Todas las vacas recibieron en el día 0 un DIB (Syntex; Argentina) y 2 mg de benzoato de estradiol (EB; Syntex) intramuscular (im.). El día 8, los DIB fueron retirados las vacas recibieron 150 g de D(+) cloprostenol im. (Ciclase, Syntex) y la mitad de las vacas recibieron 400 UI de eCG (Novormon, Syntex) mientras que la otra mitad no (Ecg o no Ecg). A su vez, cada grupo se le dividió en 2 subgrupos para ser o no separadas de sus crías por 56 horas (destete o no destete). Los terneros fueron separados de sus madres por una distancia de aproximadamente 1000 m para evitar cualquier tipo de contacto, visual, auditivo u olfatorio entre vacas y terneros. Todas las vacas recibieron 1 mg de EB im. En el día 9 y fueron IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. Se realizó el diagnóstico de preñez por medio de ultrasonografía a los 42 días de la IATF. Se analizaron los datos por Regresión Logística. Como puede observarse en la tabla 1, se obtuvo un menor porcentaje de preñez total en el Año 2 que en el 1 ($p=0,01$). Además, la tasa de preñez fue menor en las vacas no tratadas con eCG que en las tratadas con eCG ($p=0,01$), mientras que no se encontraron diferencias entre las destetadas o no destetadas ($p=0,7$), ni interacción destete x Ecg ($p=0,7$).

Tabla. 61. Porcentajes de preñez en vacas con cría.

Factores principales	AÑO 1	AÑO 2	TOTAL
eCG	93/191 (48,7%)	61/186 (32,8%)	154/377(40,8%) ^x
No eCG	80/202(39,6%)	48/190(25,3%)	128/392(32,6%) ^y
Destete	86/191 (45,0%)	55/188 (29,3%)	141/379 (37,2%)
No Destete	87/202 (43,0%)	54/188 (28,7%)	141/390(36,1%)
TOTAL	173/393(44,0%) ^a	109/376 (29,0%) ^b	

Porcentajes de preñez en vacas con cría tratadas con DIB por 8 días, combinadas o no con destete temporario y eCG.

Porcentajes en la misma fila (ab) o columna (xy) con distintos superíndices difieren ($p=0,01$)

Concluimos que la aplicación de 400 UI de eCG en el momento de retirado el DIB resulta en mayores porcentajes de preñez a la IATF en vacas con cría en pobre condición corporal. Por otra parte, la realización de un destete temporario de los terneros desde el momento de retirado el DIB hasta la IATF no mejora los resultados.

8.34. MOMENTO DE LA OVULACION EN VACAS MESTIZAS EN ANESTRO TRATADAS CON UN PROGESTAGENO INTRAVAGINAL MAS ECG, EFECTO DE PREDOMINIO RACIAL Y NUMERO DE PARTOS

Se estableció como objetivo de investigación estudiar el efecto del predominio racial (PR) y número de partos (NP) sobre el momento de la ovulación determinada por ecografía, en vacas mestizas en anestro. La investigación se llevó a cabo en un establecimiento comercial, ubicado en el municipio de Machiques de Perija del Estado Zulia, Venezuela. Se incluyeron 23 vacas mestizas con un periodo vacío de 124,8 32,2 días, de predominio racial Bos Taurus (BT; N=12) Y Bos Indicus (B1;n=11) y de 1 (vp; n=13) y 2 o mas partos (VM; N= 10) y una condición corporal entre 2.5 y 4.0 en la escala de 1 al 5. El tratamiento consistió en esponja intravaginal impregnada con 250 mg de acetato medroxyprogesterona (MAP) durante 8 días, mas 50 mg de MAP y 5 mg de 17-estradiol intramuscular (im.) al inicio del tratamiento. El día 6 se aplico una dosis im. De 500 UI de eCG y a las 24 horas posteriores al retiro de la esponja 1.5 mg de 17-estradiol. Se utilizo un ecógrafo Pie Medical, Falco 100 Vet, con el cual se efectuó 1 evaluación diaria entre los días 0 y 7 y 2 diarias (5:00am-5:00pm) entre los días 8 y 11. La ovulación se determino por la separación del folículo ovulatorio, confirmándose el día 18 con la identificación de un cuerpo luteo en el mismo ovario. El periodo de respuesta ovulatoria se dividió en: 48-60 y 60-72 y 72 horas a partir del retiro del dispositivo intravaginal. Los datos se analizaron mediante la prueba de Chi-cuadrado del SAS. El folículo ovulatorio fue identificado retrospectivamente el día 4,5 0,8 y alcanzo una talla máxima de 12,0 1,9 mm, siendo estos valores estadísticamente similares entre PR y NP. Los datos de ovulación se muestran el Tabla 62. La tasa y frecuencia de ovulación fueron similares entre PR y NP; no obstante, diferencias en las distribución de la ovulación fueron significativas solo en las vacas primíparas y de predominio Bos taurus.

Tabla. 62. Determinación del momento de la ovulación en vacas.

EFECTOS	TASA DE OVULACION*		OVULACION HORAS POSTERIORES AL RETIRO EL DISPOSITIVO		
	N	%	48-60	60-72	>72
General	17/23	73.9	5.9 ¹	82.3 ²	11.8 ¹
Pred. Racial					
Bos taurus	10/12	83.3	0.0 ¹	90.0 ²	10.0 ¹
Bos indicus	7/11	63.6 ^{ns}	14.3 ^{1 ns}	71.4 ^{1 ns}	14.3 ^{1 ns}

N ^o partos					
Primiparas	9/13	63.9	0.0 ¹	100.0 ²	0.0 ¹
Multiparas	8/10	8.0 ^{ns}	12.5 ^{1 ns}	62.5 ^{1 ns}	25.0 ^{1 ns}

Determinación del momento de la ovulación en vacas mestizas en anestro tratadas con un progestageno intravaginal más eCG de acuerdo al predominio racial y numero de partos.

Ns: Diferencias no significativas entre PR y NP. Números diferentes en la misma línea difieren: (1,2 p 0,05).

* Tasa de ovulación: vacas que ovularon en respuesta al tratamiento entre el número de vacas tratadas 100.

8.35. PORCENTAJES DE RETORNO, DISTRIBUCION, Y FERTILIDAD DEL ESTRO EN VACAS CEBU RESINCRONIZADAS CON DIFERENTES TRATAMIENTOS POSTERIOR A UNA IATF

El objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia de distintos tratamientos para resincronizar los celos en vacas Cebú sin cría posterior a una inseminación a tiempo fijo (IATF). Para ello se trabajo con un lote de 539 vacas Cebú sin cría adultas y CC de 3,1 0,02 (escala de 1-5) rango de 2 a 4. En el día 13 posterior a una IATF día 0) se distribuyeron al azar en 5 grupos. El grupo Control no recibió tratamiento alguno; el Grupo 2 BE recibió una dosis de 1 mg de benzoato de estradiol (BE, Bioestrogen, Biogénesis Argentina) en el día 13 y 0,5 mg de BE en el día 21; el Grupo p4 se les coloco un dispositivo intravaginal con 1g de progesterona (Terapress, Biogénesis Argentina) previamente utilizado, en el día 13 y se lo retiraron el día 20; el Grupo P4 + 1 BE también se le coloco un dispositivo el día 13 y simultáneamente se les aplico 1 mg de BE y el día 20 se le retiro el dispositivo. El grupo P4 + 2 BE se les coloco el dispositivo y 1 mg de BE en el día 13, se le retiro el dispositivo el día 20 y en el día 21 se le aplico 0,5 mg de BE. Todos los grupos permanecieron juntos y se realizo control de celo dos veces por día durante 1 hora desde el día 17 al 24 pos IATF, la inseminación se realizo entre 7 y 13 h después de la detección del celo. El diagnostico de la preñez se realizo por ultrasonografía (Scanner 200, Pie Medical, 6 a 8 Mhz) en el día 30 para determinar la preñez al primer servicio y en el día 60 para la preñez del segundo servicio. Las proporciones fueron analizadas Chi cuadrado y los intervalos de la IATF al retorno por el test de Kruskal Wallis.

Tabla 63. Porcentaje de preñez y retorno.

Grupo	N	%de Preñez IATF	Retorno %	% de concepción 2 ^o Serv	Distribución del Retorno en % Días pos IATF										
					17	18	19	20	21	22	23	24	25	Medias	DE
Control	110	41 ^a	43 ^{a,b}	43 ^a	5	9	14	33	14	14	7	2	2	21.10 ^a	2.26
2BE	113	28 ^a	47 ^a	45 ^a	3	6	7	28	26	24	6			20.92 ^a	1.63
P4	104	32 ^a	16 ^c	35 ^a				4	27	38	19	8	4	22.23 ^b	1.08
P4+1 BE	110	38 ^a	30 ^{b,c}	67 ^a					21	52	17	10		22.55 ^b	1.01
P4+2 BE	102	43 ^a	47 ^{a,b}	59 ^a				9	20	60	11			22.12 ^b	0.63
Media		36.3	36.4	52											

a,b,c,= Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas (p 0,05).

El porcentaje de preñez al primer servicio fue de 36,3 % no encontrándose diferencia entre los grupos (p=0,1). En cuanto al retorno, la aplicación de 1 mg de BE en el día 13 en el Grupo 2 BE no evito la presencia de celo en los días previos al 20, no encontrándose diferencias significativas en el intervalo IATF-retorno con el grupo Control y si con los otros grupos en los que se utilizo un dispositivo (p<0,05). Además, se observo que el Grupo p4 tuvo una menor eficiencia al retorno total de las vacas que en los grupos p4 + 2BE, 2BE y Control. El porcentaje de concepción al 2 servicio no mostró diferencia estadística entre los grupos (p=0,38). Se concluye que los tratamientos de resincronizacion de celos con dispositivos con P4 y EB evitan la presencia de celos antes del día 20 y permiten el retorno al celo de un número aceptable de vacas en los 4 días posteriores a la remoción. Además, el tratamiento solo con EB (sin p4) no ofrece beneficios con respecto a no realizar ningún tratamiento de resincronizacion.

8.36. PORCENTAJES DE RETORNO, DISTRIBUCION, Y FERTILIDAD DEL ESTRO EN VACAS CEBU RESINCRONIZADAS CON DIFERENTES TRATAMIENTOS POSTERIOR A UNA IATF

El objetivo del trabajo fue evaluar la eficiencia de distintos tratamientos para resincronizar los celos en vacas Cebú sin cría posterior a una inseminación a tiempo fija (IATF). Para ello se trabajo con un lote de 196 novillas cebú de 36 meses de edad con un peso promedio de 330 Kg. y CC de 3,7 0.04 (escala de 1 a 5) rango de 2,5 a 4,5. El día 13 posterior a una IATF (día 0) se distribuyeron al azar en cinco grupos: El Grupo Control no recibió tratamiento alguno; el grupo 2 BE recibió una dosis de 1 mg de Benzoato de estradiol (BE, Bioestrogen, Biogénesis, Argentina). En el día 13 y 0,5 mg de BE en el día 21; el Grupo P4 se les coloco un dispositivo intravaginal con 1 g. de progesterona (Terapress, Biogénesis Argentina) previamente utilizado en el día 13 y se lo retiro el día 20; el Grupo P4 +1 BE también se le coloco un dispositivo el día 13 y simultáneamente se les aplico 1 mg de B, y el día 20 se le retiro el dispositivo; el Grupo P4 + 2 B se les coloco el dispositivo y 1 mg de BE en el día 13, se le retiro el dispositivo el día 20 y en el día 21 se les aplico 0,5 mg de BE. Todos los grupos permanecieron juntos y se realizo control de celo dos veces por día durante 1 hora desde el día 17 al día 24 pos IATF, la inseminación se realizo entre 7 y 13 horas posterior a la detección del celo. El diagnostico de la preñez se realizo por ultrasonografia (Scanner 200, Pie Medical, 6 a 8 Mhz) el día 30 para determinar la preñez al primer servicio y en el día 60 para la preñez del segundo servicio. Las proporciones fueron analizadas Chi cuadrado y los intervalos de la IATF al retorno por el test de Kruskal Wallis.

Tabla. 64. Porcentaje de retorno resincronizadas.

Grupo	N	%de Preñez IATF	Retorno %	% de concep 2 ^o Serv	Distribución del Retorno en % Días pos IATF						
					18	19	20	21	22	Medias	DE
Control	40	37,5a	36 ^a	44 ^a	33	44 36	11	11		19.00a	1.00
2BE	40	40 ^a	58 ^a	43 ^a	14		7	36	7	18.86b	1.29
P4	39	56,4 ^a	35 ^a	83 ^a				83	17	21.17c	0,41
P4+1BE	38	39.5 ^a	48 ^a	55 ^a				45	55	21.20c	0,52
P4+2BE	39	48.7 ^a	50 ^a	10 ^a				80	20	25.55c	0,42
Media		44.4	46	52							

a,b,c = Letras diferentes en columnas indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

El porcentaje de preñez al primer servicio fue de 44,4 % no encontrándose diferencia entre los grupos ($p=0,4$). En cuanto al retorno, las novillas en el Grupo Control retornaron al celo antes ($P < 0,05$) que en los otros grupos. Por su parte la aplicación de 1 g de BE en el día 13 en el Grupo 2BE no evito la presencia de celo en los días previos al 20, encontrándose diferencias significativas en el intervalo IATF-retorno con los grupos en los que se utilizo un dispositivo ($P < 0,05$). No se detecto ninguna diferencia significativa ($P= 0,6$) aunque si se observo una disminución numérica en el grupo p4 + 2BE, probablemente debido al aparte e inseminación de novillas con celo inducido farmacologicamente. Se concluye que los tratamientos de resincronizacion de celos con dispositivos con P4 evitan la presencia de celos antes del día 20 y permiten el retorno al celo de un número aceptable de novillas en los días posteriores a la remoción. Además el tratamiento solo con EB (sin P4) no ofrece beneficios con respecto a no realizar ningún tratamiento de resincronizacion.

8.37. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN VACAS LECHERAS SOMETIDAS AUN PROGRAMA DE INSEMINACION A TIEMPO FIJO EN CUATRO ESTABLECIMIENTOS DE URUGUAY

El objetivo de este trabajo fue determinar la performance reproductiva que se logra con la aplicación de un programa de inseminacion a tiempo fijo (IATF) en vacas Holando en lactancia, manejadas en 4 establecimientos de la cuenca sur de Uruguay. Aquellas vacas consideradas ciclando y sin patologías evidentes en la revisacion genital previa al periodo reproductivo invernal ($n=540$), y con mas de 40 días de paridas, fueron sometidas al siguiente programa de sincronizacion: inyeccion de 8 ug de aetato de bucerelina(intervet) y colocacion de un dispositivo intravaginal con 1 g de progesterona (Biogénesis, establecimientos 1,2,y 3) o 0,35 g de acetato de medroxiprogesterona (esponjas artesanales, establecimiento 4) en el dia -10, inyección de 800 ug de delprostenate (Universal Laboratorio.) y retiro del dispositivo intravaginal en el dia -3 (p.m.), inyeccion 8 ug de acetato de bucerelina en el dia -1 (p.M), y servicio IATF en el dia 0 (a.m; entre 10 y 18 horas después de la ultima inyeccion). A partir del dia 2, todas las vacas que mostraron celo fueron servidas nuevamente y esos servicios registrados hasta el dia 30. La fecha de parto, el numero de lactancia, el toro y el inseminador del servicio de IATF, tambien fueron registrados para cada vaca. El diagnostico de gestacion fue realizado mediante ecografia, entre el dia 60 y 76. Las vacas que repitieron celo durante el periodo de deteccion, fueron consideradas vacias al servicio a TF. El analisis estadistico utilizado

fue de tipo univariado, donde se estudio la asociación entre las variables categóricas a través de Chi cuadrado, y se realizó un análisis final sobre la tasa de concepción de regresión logística. El comportamiento reproductivo puede verse en la siguiente tabla.

Tabla. 65. Tasa de concepción al servicio a tiempo fijo.

Predio	%C TF	%C 2do Ser	% S/Detectar	%Preñez Acumulado*
1	37,4 (68/182)	44,0(33/75)	31,6(36/114)	56,7(101/178)
2	38,3(36/94)	20,0(6/30)	48,3(28/58)	44,7(42/94)
3	53,9(48/89)	64,3(18/28)	26,8(11/)	75,9(66/87)
4	47,8(76/154)	64,4(29/45)	39,8(33/83)	68,8(106/154)
Total	43,5(228/524)	48,3(86/178)	36,5(108/296)	61,4(315/513)
P	0,03	<0,001	0,08	0,001

Tasa de concepción © al servicio a tiempo fijo (TF) y al segundo servicio (2do), tasa de vacas que no estaban preñadas al TF pero no se detectaron en celo, y preñez acumulada.

*Tasa acumulada de preñez en los primeros 30 días de periodo reproductivo (IATF) más el segundo servicio).

Puede observarse que la tasa de concepción al IATF y al segundo servicio, y la tasa de preñez acumulada, fue altamente variable entre establecimientos. El comportamiento reproductivo de las vacas no fue afectado por los días desde el parto al tratamiento ni el número de lactación. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los inseminadores y los toros usados en un mismo establecimiento sobre la tasa de concepción al IATF. A pesar de las variaciones encontradas entre predios y de la necesidad de generar más información que explique esa variación, se concluye que este programa de inseminación a iatf puede ser una herramienta reproductiva válida en las condiciones de explotación lechera de Uruguay.

8.38. RESPUESTA A LA IATF EN VACAS PRIMIPARAS CON DISTINTO ESTATUS OVÁRICO

La vaca de segundo entore representa la categoría con mayor incidencia de anestro del hato de cría y por lo tanto donde deben orientarse con mayor énfasis las distintas alternativas para inducir ovulación. En este ensayo se determinó el estatus ovárico al iniciar un tratamiento para inseminación Artificial a tiempo fijo (IATF) y se evaluó su efecto sobre la preñez obtenida en vacas primíparas. Se trabajó sobre 175 vacas de razas Británicas

(Hereford y Aberdeen, n = 34 y cruce Cebú (n=141) que se encontraban entre 60 a 100 días posparto. Las vacas presentaban una condición corporal de 3,7 0,1 (escala 1 a 8) y fueron manejadas sobre campo natural en el establecimiento La Rosada, Tacuarembó, Uruguay. La actividad ovárica fue determinada por ultrasonografía y se clasificó en vacas con presencia de cuerpo luteo (vacas cíclicas) y vacas sin cuerpo luteo con folículos \geq 8 mm (folículos medianos) o con folículos $<$ 8 mm (folículos pequeños). Al momento de la ultrasonografía se insertó un DIB (1 gr. progesterona Syntex, Argentina) previamente usado por 8 días junto a 2mg de EB im. (Syntex, Argentina). Ocho días más tarde al retirar el DIB se administró 150 g de D(+) cloprostenol (im. Ciclase, Syntex, Argentina) y 400 UI de eCG (im, Novormon, Syntex, Argentina). Las vacas recibieron 1 mg de EB im. a las 24 horas y se realizó la IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. Los terneros recibieron una tablilla nasal desde el momento de insertar el DIB hasta la IATF. El diagnóstico de gestación se realizó por ultrasonografía a 30 días de la IATF. Los datos fueron analizados por Chi cuadrado. El porcentaje de vacas cíclicas al iniciar el tratamiento fue de 11,4% (20/175), no obstante el porcentaje de preñez del hato fue del 54,9% (76/175). Los resultados se muestran en la tabla 66.

Tabla. 66. Respuesta a la IATF vacas primíparas.

	ESTATUS	OVARICO		TOTAL
	Cuerpo Luteo	Folículos medianos	Folículos pequeños	
Tasa de preñez	13/20	55/92	28/63	76/175
%	65,0%) ^a	(59,8%) ^a	(44,4%) ^b	(54,9%)

Respuesta a la IATF vacas primíparas que presentaron diferente actividad ovárica al inicio de un tratamiento con DIB, EB y Ecg.

El tratamiento con eCG asociado a progesterona y benzoato de estradiol permitió obtener un elevado porcentaje de preñez. La preñez alcanzada en vacas en anestro con folículos medianos fue similar a las vacas cíclicas y tendió a disminuir en vacas en anestro con folículos pequeños. Considerando el alto porcentaje de anestro del hato, este programa representa una alternativa exitosa en vacas de segundo entore manejadas en condiciones de cría típicas de Uruguay.

8.39. USO DE IATF Y DESTETE PRECOZ AL INICIO DEL SERVICIO EN RODEOS DE CRIA

Con el objetivo de evaluar el uso de la inseminación a tiempo fijo (IATF) y el destete precoz (DP) sobre la performance reproductiva de vacas de cría se realizó un ensayo en el establecimiento Sta. Carolina, Durazno, Uruguay (34 LS). Se utilizaron 139 vacas Hereford (117 multíparas y 22 primíparas) de las cuales el 90% se encontraba en anestro determinado por ultrasonografía ovárica (ausencia de cuerpo luteo) y presentaban una condición corporal (CC) DE 4.2 0.1 (Media ES, escala 1-8). Los tratamientos se iniciaron a los 78.8 1.5 días posparto. Las vacas se dividieron en 3 grupos homogéneos: al Grupo DP (n=47) se les realizó destete precoz y una semana más tarde comenzó un servicio de inseminación artificial a celo visto durante 30 días. Al grupo DIB +DP (n=46) al realizar el destete precoz se les colocó un DIB (dispositivo intravaginal bovino, 1 g de progesterona, Syntex, Argentina) y se administraron 150 g de D (+) cloprostenol (Ciclase, Syntex Argentina) y a las 24 horas se administró 1 mg de EB. Se realizó IATF entre las 52 y 56 horas de retirado el DIB. El grupo DIB (n=46) permaneció con la cría al pie y recibió el mismo tratamiento hormonal e IATF que el grupo anterior. Luego de la IATF ambos grupos fueron incorporados al servicio de inseminación a celo visto durante 30 días junto con el grupo DP. Se realizó diagnóstico de gestación por ecografía a los 30 y 60 días de iniciado el servicio. Los resultados fueron analizados por test de Chi cuadrado.

Tabla. 67. Porcentaje de preñez obtenido con IATF.

	PORCENTAJE DE PREÑEZ	
	1 día de servicio (IATF)	30 días de servicio
DP	0/47 (0,0%) ^a	24/47 (51,1%) ^a
DIB + DP	26/46 (56,5%) ^b	36/46 (78,3%) ^b
DIB	16/46 (34,8%) ^c	22/46 (47,8%) ^a

Porcentaje de preñez obtenido con IATF y 30 días de inseminación a celo visto en vacas a las que se realizó destete precoz (DP) asociado o no al tratamiento de DIB y EB.

Para una columna diferentes a vs b $p < 0,01$ y b vs c $P < 0,05$

La asociación del destete precoz al tratamiento con DIB permitió el mejor porcentaje de preñez a la IATF. A su vez con el DP junto al uso del DIB se obtuvo un elevado porcentaje de preñez cercano al 80% en solo 30 días de servicio. Las vacas tratadas únicamente con DIB o con DP presentaron un

porcentaje de preñez similar durante este periodo, por lo que aparecen como dos alternativas validas a ser utilizadas según la situación particular.

8.40. COMPARACION DE DOS ESTRATEGIAS DE SINCRONIZACION DE CELOS EN UN RODEO LECHERO

El objetivo del ensayo fue comparar la eficiencia de dos técnicas de sincronización de celo/ovulación: Estr. 1: Aplicación de un agente lúteo lítico cada 14 días. Estr.2: Programa de sincronización de celo/ovulación con un prostegeno para realizar IATF y la resincronizacion de los celos. En el establecimiento lechero se trabajo con 212 vacas Holando Argentino, las cuales se dividieron en cinco grupos sucesivos de acuerdo al cumplimiento del periodo de espera voluntario (50 días posparto) y se asignaron a las dos estrategias de sincronización de celo según su intervalo parto-inicio de tratamiento hormonal (85+38 días) y condición corporal (3 +0,2; Escala 1-5). La Estr. 1 (n=106) consistió en la aplicación de 150 ug de d-cloprostenol IM (Preloban- Intervet) como agente lúteo lítico análogo de la pGF2?; seguidamente se detecto el celo durante cinco días y se inseminaron las vacas en estro según la regla AM/PM. En los animales que no manifestaron celo se administro una segunda dosis 14 días mas tarde y se volvió a detectar celo e inseminar por 5 días de acuerdo a la modalidad descripta. La Estr. 2 (n=106) consistió en la aplicación de un tratamiento progestageno (Chronogest – Intervet) compuesto de una esponja de poliuretano impregnada con 250 mg de MAP, que se coloco por via intravaginal y simultáneamente se administro 3 mg BE y 50 mg de MAP IM (Indugest – Intervet). Transcurridos 7 días se procedió a la extracción del dispositivo y a la administración de 150 ug de d-cloprostenol IM (preloban- Intervet). Al día siguiente se administro 0,7 mg BE IM (Indugestil- Intervet). A la 52 + 2 horas del retiro de las esponjas se realizo la IATF. A los 12 días se inicio la resincronizacion de los celos a través de la inserción de una nueva esponja Chronogest y se administro 0,7 mg BE IM ((Indugest II Intervet). Siete días mas tarde se retiro el dispositivo intravaginal y se administro 0,7 mg BE IM (Indugest- Intervet). A partir de este momento, toda vaca que presento celo dentro de los 4 días siguientes se la insemino según regla AM/PM y se considero este estro como respuesta a la resincronizacion. A los efectos de minimizar los factores de variación, en ambas estrategias se aplico la misma fuente seminal en cada lote bajo comparación. Periódicamente se efectuó diagnostico de gestación a partir de los 30 días de servicio por ultrasonografia transrectal a través de ecógrafo (Berger) con transductor lineal de 5 Mhz. Las variables reproductivas analizadas fueron: tasa de preñez e interval O Parto-concepción, las cuales se analizaron estadísticamente a través del PROC Catmod (SAS). En la siguiente tabla se resumen los resultados.

Tabla. 68. Comparación de dos estrategias.

	Celo/ IATF	Tasa Preñez	Parto- Conc(días)
Total VcsEstr. 1 (Pg)	106	40 (37,7*)	109,2
Resp. 1ª Dosis	50 (47,2)	26 (52,0)	
Resp. 2ª Dosis	27 (25,5)	14 (51,8)	
Total Vds. Estr.2 (progestageno)	106	58 (54,7*)	111,5
IATF	106	42 (39,6)	
Celo Resincronizacion	35 (33,0)	16 (45,7)	

Valores entre paréntesis indican porcentajes, *(P=<0,05)

En conclusión, en vacas lecheras se obtuvo una mayor tasa de preñez con la aplicación de progestageno para IATF y resincronizacion (Estr. 1) que con la administración de un agente lúteo lítico cada 14 días (Estr. 2).

9. RESULTADOS DE CAMPO EN COLOMBIA.

9.1. EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN GANADERIAS DE CRIA DONDE SE REALIZA INSEMINACION ARTIFICIAL.

Esta determinada por:

- Periodo de espera voluntario (PEV) o involuntario de acuerdo al grado de anestro de la finca.
- Porcentaje de detección de celos (PDC).
- Porcentaje de concepción (PC).
- Porcentaje de muerte embrionaria y abortos.

De esta forma, las vacas del hato quedaran preñadas luego del Periodo de Espera Voluntario y en función de los Porcentajes de Detección de Celos y la Concepción de los mismos. (Preñez = PDC x PC).

Como aumentar la preñez en el hato?

Opción 1: Disminuir el anestro

Opción 2: Aumentando los porcentajes de detección de celos.

Opción 3: Aumentando los porcentajes de concepción.

De esta forma, si los porcentajes de concepción son del 50% (2 IA para una preñez) y los porcentajes de detección de celos son del 50% (la mitad de las vacas se detectan), lo cual es normal en las condiciones nuestras, la tasa de preñez es apenas del 25% en un ciclo. Pero si por el contrario se aumenta la cantidad de hembras detectadas en celo (inseminar un mayor número de hembras), por ejemplo un 80%, y se mantienen los mismos porcentajes de concepción (50%). La tasa de preñez se eleva de 25 a 40%.

Sin embargo el principal problema que tenemos en nuestras explotaciones es la ausencia de calores o anestro, por lo cual todo nuestro manejo debe estar encaminado a resolver este problema, este tema será tratado luego.

9.1.2. EL INTERVALO ENTRE PARTOS EN GANADERIAS DE CRIA CON MONTA NATURAL

Esta determinado por:

- Periodo de espera voluntario (PEV) el cual esta determinado por el grado de anestro del hato.
- Porcentajes de detección de celos (PDC) y porcentaje de concepcion (PC) los cuales están determinados por la capacidad del toro y la exigencia que se haga del mismo.
- Porcentaje de muerte embrionaria y abortos.

De esta forma, las vacas del hato quedaran preñadas luego de sobrepasar el ANESTRO y en función de la capacidad del toro para preñar. (Preñez = Anestro x PDC X PC).

Como aumentar la preñez?

Opción 1: Disminuir el anestro.

Opción 2: Aumentar la PDC y PC

9.1.3. DISMINUIR EL ANESTRO

En ganaderías de carne, el anestro es una consecuencia de una deficiente nutrición combinado con un efecto de amamantamiento, por lo cual una de las estrategias de manejo que ayudan a corregir este problema son el correcto manejo nutricional pre y pos parto, destetes tempranos, y/o destetes

temporales y la inducción de ciclicidad con productos hormonales. El cuadro 2 ejemplifica este aspecto.

La nutrición es el factor más importante y esta determinada básicamente porque en las zonas tropicales los pastos son de producción escasa, estacional, con bajos niveles nutricionales (proteína y energía) y baja digestibilidad además, el uso de la suplementación casi no existe y el manejo de minerales, en muchos casos, no es el adecuado. Todo esto se suma a una disminución del consumo voluntario de forrajes en el pre y pos parto temprano (efecto físico de llenado), periodo en el cual los requerimientos son más altos, siendo esta aun mayor en hembras de primer parto. A nivel fisiológico, lo que sucede en una hembra con una baja condición corporal es una baja en la frecuencia de pulsos de LH, un decrecimiento de la producción de estrógenos por parte del folículo dominante, decrecimiento en la producción de IGFs – 1, insulinas y glucosa, elementos indispensables para lograr la ciclicidad en los animales. Además, en estos animales, esta disminuida la producción de leptinas, hormonas secretadas en los adipositos (células grasas del cuerpo) y que al parecer tienen una altísima relación con la frecuencia e intensidad de liberación de pulsos de Gonadotropinas GnRH.

El amamantamiento es quizás el segundo factor en importancia en la presentación del anestro ya que este, en forma constante, induce la liberación de sustancias aploides que influyen directamente sobre el hipotálamo impidiendo la liberación de GnRH, LH y FSH (Osawa 1998). De esta forma, el manejo del amamantamiento se constituye en una herramienta importante para disminuir este efecto. En ganadería de cría, los destetes temporales y amamantamiento restringido son los más actualmente.

Además del manejo nutricional y el amamantamiento, se puede usar intervenciones hormonales pero ayudar a las vacas a salir del anestro (pero solo después de mejorar la nutrición y de manejar el amamantamiento).

Que se pretende con el uso de hormonales en animales en anestro?

9.1.3.1. Aumenta la frecuencia y amplitud de pulsos de GnRH (especialmente LH). La progesterona en forma erógena aumenta la sensibilidad de las células de la granulosa a la LH (Anderson 1996). También la progesterona reduce el número de receptores hipotalámicos a estradiol (Day 1998). De esta forma la Progesterona es la hormona indicada como herramienta de ayuda en los casos de animales en anestro.

La tabla 69 muestra como la Progesterona (Norgestomet) unida a la hormona eCG (Gonadotropina Corionica equina, acción FSH en vacas) mejoran resultados reproductivos en vacas en anestro.

Tabla. 69. Respuesta a tratamiento norgestomet.

FINCA ALGODONES (Municipio de Pereira) Enero de 2002 Responsable J J Molina					
	Numero	PDC 0-60 días*	PDC 60-75 días **	Preñez a 75 días	Preñez a 120 días
Vacas Brahmán	40	4 (10%)		4 (10%)	
Vacas Brahmán	36	0	33 (93%)	16 (51%)	22 (68%)

* Vacas en calor y monta natural. Manejo de ternero desde 45 días pos parto.

* Vacas sincronizadas con crestar y Folligon 330 UI

RESPUESTA A TRATAMIENTO NORGESTOMET (Crestar, intervet) y Ecg (Folligon, intervet).

En el anterior ejemplo, en ambos grupos son las mismas vacas. El lote inicio con 40 vacas recién paridas, presentando calor solo 4 de ellas en los primeros dos meses. Las 36 restantes se sincronizaron con progestagenos + eCG, logrando respuestas de celo del 93% y preñeces del 51%. Este ejemplo demuestra como un lote de hembras en anestro puede ser inducido a ciclar rápidamente.

En la tabla 70 muestra como se mejoran los porcentajes de preñez al incluir protocolos inductores y sincronizadores de celo dentro del manejo reproductivo del hato frente a un grupo de animales mantenidos en un programa de inseminación a calor natural o frente a un lote de vacas con toro.

El método Crestar es la unión de progestagenos (Norgestomet, 3 mg) en forma de implante y una inyección de Valerato de Estradiol, 5 mg y Norgestomet 3 mg. aplicados el día 0. El implante se retira 9 días después y se inyecta eCG (folligon 250 A 500 UI). El calor aparece en forma sincrónica 36 a 48 horas después pudiéndose hacer IA a tiempo fijo 48 a 56 horas después o IA a celo detectado con el esquema AM: PM.

Tabla. 70. TASAS DE PREÑEZ EN PROGRAMAS DE INCRONIZACION.

FINCA RIACHUELOS (Golfo de México). 1998 Responsables J. J. Molina G. Paniagua. C. S. Gallina					
	Numero de Animales	Presentación de celos	Concepción 26 días	60 días	Preñez a 60 días
IATF	100	100%	60%	52%	52%
IACN	100	44%	62%	54%	23%
MN	100				33%

Tasas de preñez en programas de sincronizacion frente a lotes testigo (sin manejo del amamantamiento)

IATF: Inseminación artificial a tiempo fijo. Celo sincronizado con Crestar + 400 UI de Folligon.

IACN: Inseminación artificial a celo natural con toro probador. 3 periodos de detección diaria.

MN: Vacas en monta natural con toros de fertilidad probada. Relación 25: 1

9.1.3.2. EFECTO DEL NORGESTOMET

- Los progestagenos suprimen la secreción de LH, lo que resulta en la inhibición de la maduración final del folículo y ovulación.
- Simula la actividad del cuerpo luteo.
- En vacas en anestro, puede tener acción de sensibilización (“Priming”) del eje reproductivo iniciando su ciclicidad.

9.1.3.3. EFECTO DEL VALERATO DE ESTRADIOL

- Evita el desarrollo normal del cuerpo luteo o provoca regresión normal del mismo en forma indirecta ya que si se administra estradiol en el diestro tardío se puede adelantar la secreción de prostaglandinas de origen uterino.
- Induce atresia folicular. El estradiol suprime el crecimiento del folículo dominante y este efecto es aun superior cuando se combina con progesterona.

- Sincronización de oleadas foliculares, iniciándose una nueva onda 4.5
- días después de la inyección.

9.1.3.4. EFECTO DEL ECG (Folligon)

- La eCG tiene acciones similares a la FSH en los bovinos, (no en equinos). de esta forma favorece el crecimiento final del folículo hasta su tamaño ovula torio.
- En vacas en anestro, se puede ver un bajo estímulo de FSH, en estos animales el efecto del Folligon es aun mejor.

9.2. RESULTADOS EN PROGRAMAS DE INDUCCION Y SINCRONIZACION EN COLOMBIA. “METODO CRESTAR”

En la tabla 71 muestra los resultados obtenidos en algunos trabajos realizados en diferentes zonas del país (Magdalena Medio, Eje cafetero, Montería, Antioquia entre otros) con este método. Aquí se demuestra que los análisis de este tipo de trabajos se deben hacer luego de la primera inseminación y también en un periodo de tiempo acumulado,

Tabla. 71. Resultados obtenidos en diferentes zonas de colombia.

Finca	Raza	Num	Celo %	PP 1era IA %	PP 60 Días %	PP120 Días %	Responsable
Mag. Med	Novillas Brahaman	9 56	87	65	85		J.A Angel y J.J Molina
Mag. Med	Vacas Brahaman	352	84	61	79		J.A Angel y J.J Molina
San Sebas	Mestizo leche	52	84	59	69		J.A Angel y J.J Molina
El Churi	Mestizo leche	51	87	63	74		J.A Angel y J.J Molina
Algodonales	Novillas Brahaman	140	96	69	74		J.J. J.J.Molina, 2000
Algodonales	Vacas Brahaman	19	80	53	63	74	J.J. J.J.Molina, 2000
Algodonales	Novillas Brahaman	120	94	67	76	90	J.J. J.J.Molina, 2001
Algodonales	Novillas Brahaman	45	89	58	81	89	J.J. J.J.Molina, 2001
Bengala	Vacas Brangus	36	97	71	87	93	J.J. J.J.Molina, 2002
Bengala	Vacas Brahaman	45	92	66	81	89	J.J. J.J.Molina, 2002
La Estrella	Vacas (Ho X Ceb)	163	79	49	64	71	J.J.Molina, 2004
La Cabaña	Vacas Brahaman	89	91	55	65	83	J.J.Molina, 2004
La Cabaña	Vacas Brangus	116	89	61	71	86	J.J.Molina, 2004
Las Marga	Novillas Brahaman	620	87	44	56		M. Guevara, J.J.Molina

PP: Porcentaje de preñez

Vacas con cría, 60 días de paridas y manejo del ternero.

ya que los tratamientos con Crestar y Folligon en vacas en anestro sirven también como iniciador de su ciclicidad y aunque la vaca no quede preñada a la primera inseminación, si lo hará mucho mas rápido que sino se hace ninguna intervención en ella. La decisión de hacerlo o no es netamente económica.

Sin embargo el principal problema que tenemos es nuestras explotaciones es la ausencia de calores o ANESTRO, por lo cual todo nuestro manejo debe estar encaminado a resolver este problema. El anestro es quizás la causa que hace que los programas de sincronización en este tipo de ganado arrojen porcentajes de preñez bajos y una baja tasa de repetición de las vacas que no quedan preñadas en esa inseminación, tal como se muestra en en la tabla 72.

Tabla. 72. RESULTADOS EN PROGRAMAS DE SINCRONIZACION.

FINCA	NUM	CELO %	PP 1era IA %	CELO de las vacías %	PP 60 Días %	PP 120 Días %	Responsables
Mag. Medio	956	87	65	10	85	-	J.A Angel y J.J. Molina
Mag. Medio	352	84	61	9	79	-	J.A Angel y J.J. Molina
San Sebast	52	84	59	12	69	-	J.A Angel y J.J. Molina
El Churimo	51	87	63	16	74	-	J.A Angel y J.J. Molina
Algodonales	320	96	69	12	74	89	J.L y J.J. Molina
Bengala	96	97	71	10	87	93	J.L y J.J. Molina
La Estrella	163	79	49	6	64	71	J.J. Molina

resultados en programas de sincronizacion con crestar + folligon en animales en anestro.

Vacas y Novillas Brahaman.

Del cuadro anterior se deduce que cuando se trabaja con animales en anestro, la proporción de animales que no quedan preñados en la primera inseminación y que repiten celo sincrónico a los 20 días es muy bajo (10.7%), por lo cual estos animales no reciben una segunda inseminación y deben ser cubiertos por toros repasadores en el momento de presentar calor natural, aumentando los días abiertos y disminuyendo la proporción de animales nacidos por inseminación artificial.

9.3. PORQUE UN PROGRAMA DE SINCRONIZACION

Sin duda los programas de sincronización son una herramienta vital para aumentar la natalidad (disminuir días abiertos) y para permitir el uso de la inseminación Artificial tal como se muestra en la tabla 73. Además son también de gran utilidad para aumentar la cantidad de hembras preñadas por Inseminación comparadas con programas de calor natural.

Tabla. 73. TASAS DE PREÑEZ EN PROGRAMAS DE SINCRONIZACION.

Lote	Numero	Celos	Concepcion		PP dia 60	Natalidad Acumulada	Total Preñez	
			1era. IA	60 días			IA	Toro
IATF	100	100%	60%	52%	67%	67%	77%	13%
IACN	100	44%	62%	54%	48%	48%	47%	53%
MN	100	-	-	-	54%	54%	0%	100%

tasas de preñez en programas de sincronizacion frente a lotes testigo (sin manejo del amamantamiento).

IATF: Inseminación artificial a tiempo fijo, celo sincronizado con Crestar + 400 UI de Flligon.

IACN: Inseminación artificial a celo natural con toro probador, 3 periodos de detección diaria.

MN: Vacas en monta natural con toros de fertilidad probada, Relación 25:1

9.4. PORQUE PASAR DE SINCRONIZACION A RESINCRONIZACION

El método Crestar es la unión de progestagenos (Norgestomet, 3 MG) en forma de implante y una inyección de Valerato de Estradiol, 5 mg y Norgestomet, 3 mg aplicados el día 0. El implante se retira 9 días después y se inyecta eCG (Folligon 250 a 500 UI). El calor aparece en forma sincrónica 36 a 48 horas después pudiéndose hacer IA a tiempo fijo 48 a 56 horas después o IA a celo detectado con el esquema AM:PM.

9.4.1. EFECTO DEL NORGESTOMET EL DIA 0

- Los progestagenos suprimen la secreción del LH, lo que resulta en la inhibición de la maduración final del folículo y ovulación.
- Simula la actividad del cuerpo luteo.

- En vacas en anestro puede tener acción de sensibilización (-priming) del eje reproductivo iniciando su ciclicidad.

9.4.2. EFECTO DEL VALERATO DE ESTRADIOL EL DIA 0

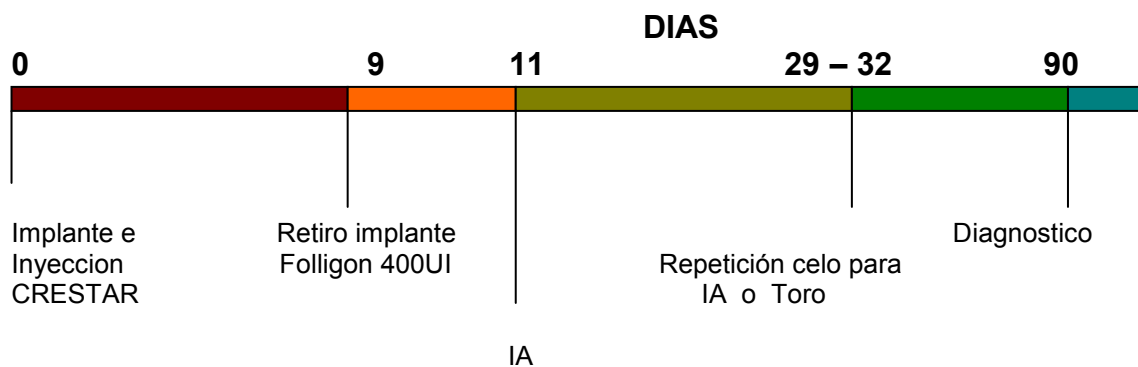
- Evita el desarrollo normal del cuerpo luteo o provoca regresión normal del mismo en forma indirecta (Bo et al 1991).
- Induce atresia folicular. El estradiol suprime el crecimiento del folículo dominante ya que disminuye el soporte gonadotrófico (Burke et al 2000) este efecto es aun superior cuando se combina con progesterona (Moreno et al 2001).
- Sincronización de oleadas foliculares, iniciándose una nueva onda 45 días después de la inyección (Rhodes et al. 2002).

9.4.3. EFECTO DEL ECG (FOLLIGON) EL DÍA 9)

- La eCG tiene acciones similares a la FSH en los bovinos, (no en equinos), de esta forma favorece el crecimiento final del folículo hasta su tamaño ovulatorio.

En vacas en anestro, se puede ver un bajo estímulo de FSH, en estos animales el efecto del Folligon es aun mejor.

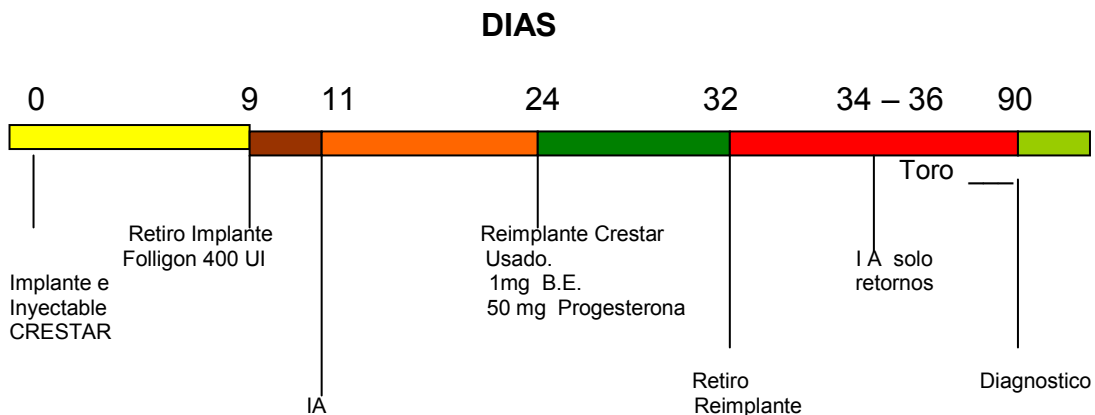
Grafica. 22. Método de Sincronización Crestar.



El método de Resincronización Crestar pretende obtener un celo sincrónico y lo más rápido posible en aquellas vacas que no resultaron preñadas en la

primera IA. De esta forma se reutiliza el implante de Crestar 13 días después de la primera IA al igual que 1 mg de Benzoato de estradiol y 50 mg de Progesterona. Con la aplicación del estradiol y la progesterona se pretende la atresia de los folículos que estén en fase de desarrollo (13 días después de un celo) y el reinicio de una nueva onda de crecimiento folicular 45 días después (de acuerdo Bo et al.). Sin embargo esta dosis de estradiol no puede tener ningún efecto sobre la producción de progesterona por parte del cuerpo luteo formado y así permitir el reconocimiento de la gestación en aquellas hembras en que la primera IA haya sido exitosa. Ocho días después del reimplante, se retira la fuente de progesterona exógena y si no resultaron preñadas en la primera IA, la progesterona endógena (producida por el CL de la ovulación anterior que debe sufrir su lisis normal, día 17-18 de celo) se permite el crecimiento final del folículo y la ovulación. Así, en teoría, las vacas vacías en la primera IA, presentaran celo sincrónico para el día 22 y se permitirá su IA, tal como se muestra en el grafica 23.

Grafica 23. Método de Resincronizacion Crestar



9.4.4. EFECTO DEL NORGESTOMET EL DÍA 24 (DÍA 13 POR IA)

- Los progestagenos suprimen la secreción de LH, lo que resulta en la inhibición de la maduración final del folículo y ovulación.
- Simula la actividad del cuerpo luteo.
- En vacas en anestro, puede tener acción de sensibilización (“Priming”) del eje reproductivo iniciando su ciclicidad. Esta segunda aplicación de Norgestomet puede sincronizar animales cuya primera dosis no haya sido suficiente para sacarla del anestro.

9.4.5. EFECTO DEL BENZOATO DE ESTRADIOL (1 MG) EL DIA 24 (DIA 13 POS IA)

Induce atresia folicular. El estradiol suprime el crecimiento del folículo dominante ya que disminuye el soporte gonadotrópico (Burke et al., 2000) este efecto es aun superior cuando se combina con progesterona (Moreno et al., 2001)>

Al disminuir los niveles de estradiol circulantes por la atresia de los folículos, se favorece la implantación por retardar la liberación de prostaglandina el día 15 -17.

Sincronización de la oleadas foliculares iniciándose una nueva onda de 4 – 5 días después de la inyección (Rhodes et al., 2002) logrando el crecimiento sincrónico para la repetición del celo de las hembras que no hayan resultado preñadas en la primera IA.

La baja dosis de estradiol no ejercen ninguna función sobre el cuerpo lúteo formado a partir de la ovulación anterior, con esto no se genera reabsorción embrionaria en las vacas preñadas en la primera IA.

9.5. RESULTADOS

Con el protocolo anterior se ha logrado aumentar la cantidad de hembras preñadas en el primer mes de trabajo. En los trabajos realizados en el eje cafetero colombiano, en promedio se obtuvo una respuesta a celo en sincronización del 87% y una tasa de preñez en esa IA (IA en todas las hembras) del 65%. Sin embargo de las vacas vacías en esa primera IA, repitieron celo para la IA a calor detectado el 62%, con una tasa de preñez del 90% dando como preñez general al final del primer mes de trabajo (sincronización y resincronización) un 85%; 19 puntos por encima que lo arrojado en la primera IA.

De igual forma, en los trabajos del bajo Cauca antioqueño, con condiciones nutricionales y ambientales extremas, en promedio se obtuvo una respuesta al celo en sincronización del 83% y una tasa de preñez en esa IA del 30% (IA en todas las hembras). Sin embargo, de las vacas vacías en esa primera IA, repitieron celo para IA a calor detectado el 40%, con una tasa de preñez del 53% dando como preñez general al final del primer mes de trabajo

(sincronizacion y resincronizacion) un 45%; 15 puntos por encima que los arrojado en la primera IA.

Tabla. 74. Resultados en programas de resincronizacion.

Sincronizacion					Resincronizacion			Total %P vs. total	Aumento 1ra. Y 2da. IA	Prenadas 120 dias	Prenadas 120 dias
Tipo animal	Total	% celo	% Pvs total	%P vs. celo	% celo de vacis	%P vs. vacias	% P vs, celo				
Vacas cebu	17	71%	71%	100%	80%	80%	100%	94%	24%	18	94%
Vacas Brangus	15	60%	80%	133%	67%	67%	100%	93%	13%	14	90%
Novillas Brangus	10	100%	70%	70%	67%	30%	50%	80%	10%	9	90%
Vacas cebu	19	95%	53%	58%	58%	33%	60%	80%	18%	14	74%
Vacas Brangus	28	86%	57%	87%	58%	58%	100%	82%	25%	24	86%
Vacas Cebu	31	100%	74%	74%	76%	86%	117%	97%	23%	21	68%
Novillas	21	81%	52%	85%	60%	50%	83%	76%	24%	16	76%
Novillas	37	92%	57%	62%	63%	44%	70%	76%	19%	28	76%
Vacas color	9	67%	100%	150%				100%		9	100%
Novillas	27	89%	67%	76%	22%	22%	100%	74%	7%	20	74%
Total	267	87%	85%	75%	52%	56%	90%	85%	19%	222	87%

Resultados en programas de resincronizacion en el eje cafetero. Reimplante sin benzoato de estradiol ni progesterona

Tabla. 75. Resultados en programas de resincronizacion.

Sincronizacion					Resincronizacion			Total % prenadas sobre total	Aumento 1ra. Y 2da. IA
Tipo	Total	% celo	% prenadas sobre el total	% prenadas sobre el celo	% celo vacias	Prenadas sobre vacias	% prenadas sobre celo		
Novillas	20	85%	30%	35%	21%	14%	57%	40%	10%
Novillas	20	85%	25%	28%	40%	27%	67%	45%	20%
Novillas	24	75%	29%	39%	47%	29%	63%	50%	21%
Novillas	15	75%	25%	33%	33%	8%	25%	31%	5%
Novillas	18	89%	19%	30%	64%	23%	43%	39%	19%
Novillas	19	100%	8%	8%	87%	60%	75%	64%	49%
Novillas	24	100%	58%	58%	30%	20%	57%	57%	5%
Novillas	26	66%	28%	41%	38%	17%	43%	40%	12%
Novillas	19	100%	37%	37%	33%	17%	50%	47%	11%
Novillas	18	57%	26%	42%	36%	8%	20%	33%	5%
Total	195	53%	30%	37%	40%	21%	63%	45%	15%

Resultados en programas de resincronizacion en el bajo Cauca antioqueno (Novillas Brahman comerciales), Reimplante con 1 mg de benzoato de estradiol y 50 mg de progesterona.

Los resultados anteriormente indican que la resincronizacion si esta provocando el celo sincronico en una proporcion importante de los animales vacios a la primera sincronizacion, sin embargo se deben hacer nuevos estudios para determinar que pasa con las hembras que aun estando vacias a la primera IA no presentan celo en la resincronizacion.

De igual forma, en todos los trabajos realizados, la tasa de preñez en la segunda IA (celo resincronizado) es mas alta que los obtenidos en la primera sincronizacion, esta diferencia tambien debe ser estudiada posteriormente.

En este momento se realiza un estudio determinando la necesidad y efecto de incluir 1 mg de benzoato de estradiol y 50 mg de progesterona en la resincronizacion y sus efectos en la presentacion de calores y porcentaje de preñez. De igual forma, existe otra investigación ya en curso determinando el efecto de la inclusión de eCG el dia retirado el implante en la resincronizacion.

10. CONCLUSIONES

La mayor comprensión de la función ovárica en bovinos ha facilitado el desarrollo de protocolos para sincronizar el celo y la ovulación. Queda claro que la detección de celo puede ser eliminada (o al menos minimizada) sin comprometer las tasas de preñez. Una comprensión exhaustiva de la fisiología de la reproducción bovina y los productos disponibles permitirá a los productores elegir el protocolo mas apropiado para cada hato. El buen manejo, la nutrición y la atención a los detalles son sumamente importantes para tener éxito.

Se han obtenido innumerables ventajas con la adopción de la inseminación artificial en hatos bovino. Sin embargo, ya sea por la ineficiencia en la detección del celo o por el alto grado de anestros en el periodo pos parto, estos son los principales factores que comprometen la eficiencia de esa biotecnología. De esta manera la inseminación artificial en tiempo fijo se presenta como una alternativa para superar esas dificultades. Existen innumerables protocolos para sincronizar la ovulación con el objeto de realizar la inseminación artificial en tiempo fijo. La escogencia del protocolo mas apropiado depende de la evaluación técnica de las condiciones de los animales que deben ser inseminados. Con relación a la IATF si se utiliza adecuadamente aproximadamente el 50% de las hembras sincronizadas se preñan con apenas una inseminación realizada en el pos parto reciente (<80 días). Los animales que no concibieron con esa inseminación pueden ser nuevamente sincronizados o colocados con toros para repasar. Además, las vacas tratadas con progesterona por prostagenos que no concibieron presentaron mayor tasa de servicio (aumenta el numero de vacas que manifiestan el celo) y de preñez durante la estación de monta que las vacas no tratadas, anticipando la concepción y aumentando la eficiencia reproductiva del reban. Por los datos presentados se verifica que la inseminación artificial en tiempo fijo es una técnica que facilita el manejo, aumenta la eficiencia de la IA y mejora los índices reproductivos en bovinos de engorde.

Los trabajos presentados en este documento indican que es posible obtener buenos resultados con la IATF en hatos de cría y obviar de esta manera el inconveniente de la detección de celos. Sin embargo, la aplicación exitosa de IA no solo tiene que vencer el problema de detección de celos, sino que también tiene que ocuparse del problema del anestro producido por el amamantamiento y el estrés nutricional. La incorporación de protocolos de IATF como los discutidos en este documento, puede reducir el problema de detección de celos. A su vez, los resultados presentados sugieren que los tratamientos con dispositivos de liberación de P4 pueden mejorar el

desempeño reproductivo de las vacas, debido a su efecto beneficioso sobre la frecuencia de pulsos de LH, crecimiento folicular y ovulación.

El efecto beneficioso de la implementación de un sistema de este tipo depende en gran medida de un buen manejo nutricional y sanitario del hato. La CC es tal vez el factor más determinante de la tasa de preñez por IATF y debe ser buena (>2,5 en la escala del 1 al 5) al momento de iniciar un tratamiento de sincronización de celos para obtener resultados aceptables. La utilización de eCG va a mejorar las tasas de preñez en vacas con cría con una CC de 2 a 2.5 pero solo en el caso que los animales se encuentran en un plano de aumento de peso.

La utilización de programas de IATF en un hato de cría puede incrementar el peso al destete de los terneros logrados, debido a la anticipación de los partos. Por supuesto, también permite el mejoramiento genético de un hato por la utilización de toros con datos genéticos conocidos. Finalmente, la selección del programa más adecuado para un determinado hato dependerá también de otros factores como disponibilidad de mano de obra calificada e instalaciones disponibles, pero fundamentalmente de los objetivos del establecimiento.

Existen varios protocolos hormonales que posibilitan la utilización de la inseminación artificial con tiempo fijo en bovinos de engorde, algunos necesitan que los animales estén —ciando” para que sean efectivos (Ovsynch” y semejantes) y otros han presentado tasas de preñez aceptables, aun en vacas en anestro post parto (PEPE asociado o no al eCG o RTB). La escogencia del tratamiento más apropiado dependerá de la relación costo/beneficio para cada situación relacionada al manejo de la hacienda y de la condición reproductiva de los animales.

A medida que el conocimiento sobre la fisio-farmacología de la reproducción de los bovinos avanza, se desarrollarán nuevos tratamientos para aumentar la eficiencia y facilitar, cada vez más, la utilización de biotécnicas como la inseminación artificial y la transferencia de embriones.

BIBLIOGRAFIA

A, Menchaca. G. Lopez, N. Chiffet. Dto. De Fisiologia, Facultad de Veterinaria Uruguay, Asesor privado Syntex SA. Actividad Privada, Tacuarembó, Uruguay. E-mail:alejomen@adinet.com.uy. Respuesta a la IATF en vacas primiparas con distinto estatusovarico. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 409.

A. Menchaca. T de Castro. N. Chifflety M.Alvarez. Dpto de Fisiologia. Facultad de Veterinaria. Asesor Privado Syntex SA. Dpto de Reproduccion Animal. Facultad de Veterinaria Medico Veterinario GensutLtda. URUGUAY, alejomen@adinet.com.uy. Uso de IATF y destete precoz al inicio del servicio en ruidos de cria. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 410.

A. Zapiola.S. Echevama. y S. Callejas. Actividad privada. Coronel Vidal. Buenos Aires y Area de Reproducción (FISFARVET). FCV. UNCPBA. e-mail:agustinfzapiola@hotmail.com. Sincronizacion de celos en novillas Angus utilizando benzoato de estradiol al momento 0 24 horas después del retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona (nuevo o usado). VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 430.

Adams GP, Kot K, sminth CA. Ginther OJ. Selection of a dominante follide and suppression of follicular growth in heifers. Anim Reprod Sa 1993; 30; 259-271.

Adams GP, Malteri RL, Kastelic JP, Ko JCH, Ginther OJ Association Between surges of follicle stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. J Reprod Fertil 1992; 94; 177-188.

Adams GP, Manteri RL, Cinther OJ, The effect of progesterone on growth of ovarian follicles, emergence of follicular waves and circulating FSH in heifers. J Reprod Fertil 1992; 95; 627-640.

Adams GP. Control of ovarian follicular wave dynamics in mature and prepubertal cattle for synchronization and superstimulation. Proceeding of the XX Congress of the World Association of Buiatrics; Sydney, Australia; 1998. pp 595-605.

Albeiro, R. H., Butler, H.M., Palma, G., Schiersmann, G.C.S., Mihura, H. 1984. Efecto de um destete temporario sobre la reactivacion sexual posparto de vacas de cria primiparas. Ver. Arg. Prod. Anim. 4:933-940.

Albeiro, RH., Butler, H.M., Palma, G, Mihura, H., Torquati, O. 1984. Efecto de um destete temporario sobre la reactivacion sexual posparto de vacas de cria multiparas. Ver. Arg. Prod Anim. 4:307-318.

Albeiro, RH., Butler, H.M., Palma, G., Schiersmann, G.C.S., Algorta, D, Ortiz, A. 1984. Actividad reproductiva y fertilidad luego de um destete temporario em vacas de cria multiparas com diferentes estados corporales. Ver. Arg. Prod. Anim. 4:555-566.

Alonso L., Galina C.S., (2005) Evaluation de la inseminacion artificial a tiempo fijo (48 o 72 horas) después de un tratamiento sincronizador sobre la tasa final de preñez en hembras Bos indicus. Datos no publicados.

ANUALPEC: Anuario da Pecuaria Brasileira. São Paulo: FNP Consultoria e Comercio/Argos, 2004.

ANUARIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA (ANUALPEC), 2004

Arteche, A.C., Rocha, D.C., Moreira, R., Cardozo, L.D., Borges J.B.S., Mattos R.M. 2003. Inseminacion artificial a tiempo fijo de vacas tratadas com CIDR, benzoato de estradiol, asociado a eCG o destete temporal. V Simposio Internacional de Reproduccion Animal, Huerta Grande, Cordoba; 378 abstr.

Arthur , G.H.; Noakes, D.E.; Pearson, H.: 1991. Reproducción y Obstetricia en veterinaria. Editorial Interamericana. McGraw-Hill.

Balla E., Maraña-Peña, D., Peres, L.C., Pincinato, D., Borges, L.F.K., Bo, G.A. 2005. Efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales Triu-B por 8.9 y 10 días en programas de IATF en vaquillonas cebu. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina, abstr.

Balla, E., Cledou, G., Nosetti, L., Maraña Peña, D., Bo, G,A, 2004. Efeito do tratamento com Tribu por 7.8 y 9 días em programas de inseminacao em tempo fixo em vacas y novillas cruza zebu. Acta Scientiae Veterinariae 32 (suplemento), 224 abstr.

BARREIROS, T.R.R., SENEDA, M.M., BALARIN, O.F., REIS, E.L., BARUSSELI, P.S., PEGORER, M., ERENO, R.L., BARROS, C.M. Effect of temporary calf removal on synchronization of ovulation for fixed timed artificial insemination. Acta Scientiae Veterinariae, v 31, p.238-239.,2003.

Barreiros, T.R.R., Seneda, M.M., Reis, E.L., Baruselli, P.S., Barros, E.M.2003. Efeito do desmame temporario sincronizacao da ovulacao para inseminacao artificial em tempo fixo. Acta Scientiae Veterinariae 31,238-239 abstr.

Barros, C.M., Moreira, M.B.B., Figueiredo, R.A., Teixeira, A.B., Trinca, L.A., (2000). Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*), using GnRH, PGF₂- and estradiol benzoate. Theriogenology 53,1121-1134.

BARROS, C.M., MOREIRA, M.B.P., FERNANDES,P. Manipulacao farmacologica do ciclo estral para melhorar programas de inseminacao artificial ou de transferencia de embrioes. Arg. Fact. Vet. UFRGS, Supl. 26, p. 179-189, 1998.

BARROS, C.M.; MOREIRA, M.B.O.; FIGUEIREDO, A.R.; TEIXEIRA, A.B.; LA TRINCA. Synchronization of ovulation in beef cows (*Bos indicus*) using GnRH, PGF₂ α AND ESTRADIOL BENZOATE. Theriogenology, v. 53, p. 1121-1134 2000.

BARROS, C.M.; NOGUEIRA, M.F.G. Embryo transfer in *Bos indicus* cattle. Theriogenology, v.56, pp. 1483-1486, 2001.

Barth AD. 1995. Evaluation of frozen Semen by the Veterinary Practitioner. Proc. Of Bovine Short Course. Society for Theriogenology, 105-110.

Bartolome JA, Sheerin P, Luznar S, Melendez P, Kelbert D, Risco CA, Thatcher WW, Archbald LF. Conception Rate in Lactating Dairy Cows using Ovsynch after Presynchronization with Prostaglandin F2a (PGF2) OR Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH). The Bovine Practitioner 2002; 36: 35-38.

BARUSELLI, P.S. MADUREIRA, E.H. MARQUES, M.O. Programas de IA a tempo fijo em Bos indicus. Segunda parte. Taurus, v. 13, p. 9-21, 2001.

Baruselli, P.S., Madureira, E.H., Marques, M.O., 2001. Programas de IA a tempo fijo em Bos indicus. Resúmenes. Cuarto Simposio Internacional de Reproduccion Animal, Huerta Grande, Cordoba; 95-116.

Baruselli, P.S., Marques M.O., Reis E.L., Bo G.A. 2003. Tratamientos hormonales para mejorar la performance reproductiva de vacas de ría em anestro em condiciones tropicales. Resúmenes V Simposio Internacional de Reproduccion Animal. Huerta Grande, Cordoba. 103-116.

BASURELLI, P.S. MADUREIRA, E.H. MARQUES, M.O. RODIGUES, C.A. NASSER, L.F. SILVA, R.C.P., REIS, E.L.SÁ FILHO, M.F. Efeito do tratamento com Ecg na taxa de concepção de vacas Nelore com diferentes escores de condição corporal inseminadas em tempo fixo (Análise Retrospectiva). Acta Scientiae Veterinariae 32 (suplemento), P. 228, 2004c.

BASURELLI, P.S. MARQUES. M.O. CARVSLHO, N.A. T.; MADUREIRA, E. H. CAMPOS FILHO, E.P. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. Revista Brasileira de Reprodução Animal, v.26, n. 3, p. 218-221, 2002.

BASURELLI, P.S. MARQUES. M.O. NASSER, L.F. REIS E.L. BO, G.A. Effect of Ecg on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with

cidr-b devices for timed artificial insemination. *Theriogenology*, v. 59, n. 1, p. 214. 2003.

BASURELLI, P.S. REIS, E.L. CARVALHO, N.A.T. CARVALHO, J.B.P. eCG increase ovulation rate and plasmatic progesterone concentration in Nelore (*Bos indicus*) heifers treated with progesterone releasing device. In: International Congress on Animal Reproduction, 2004b.

BASURELLI, P.S. REIS, E.L. MARQUES, M.O. NASSER, L.F. BO, G.A. The use of hormonal of anestrous beef cattle in tropical climates. *Animal Reproduction Science*, v.82-83, p. 479-486. 2004a.

Basurelli, P.S., Reis E.L., Marques M.O., Nasser L.F., Bo G.A. 2004. The use of treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Anim. Reprod. Sci.* 82-83. 479-486.

BASURELLI, P.S., REIS E.L., MARQUES, M.O., NASSER, L.F., BO, G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. *Anim. Reprod. Science*, v. 82-83, p. 479-486, 2004.

Benesch, F. 1963. *Obstetricia y Ginecología Veterinaria*. Ed. Labor.

BERGFELD, E.G.M.KOJIMA,F.N. CUPP, A/S/ WEHRMAN, M.E. PETERS, K.F. MARISCAL, V.SANCHEZ, T. KINDER, J.E. Changing dose of progesterone results in sudden changes in frequency of luteinizing hormone pulses and secretion of 17 β -oestradiol in bovine females. *Biology of Reproduction*, v. 54, p. 546-553, 1996.

BERGFELD, E.G.M.KOJIMA,F.N. WEHRMAN, M.E. CUPP, A.S. PETERS, K.E MARISCAL, V. SANCHEZ, T. KITTOK, R.J. GARCIA-WINDER, M. KINDER, J.E. Frequency of luteinizing hormone pulses and circulating 17 β -oestradiol concentration in cows is related to concentration of progesterone in circulation when the progesterone comes from either an endogenous or exogenous source. *Animal of Reproduction Science* v. 37, p. 257-265, 1995.

Bleach ECL, Glencross RG, Knight PG 2.004. Association between ovarian follicle development and pregnancy rate in dairy cows undergoing spontaneous oestrous cycles. *Reproduction* 127, 621-629.

BÓ G.A. BARUSELLI, P.S. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en el ganado bovino en regiones subtropicales y tropicales. In: Gonzalez-Stagnaro, C. Belloso, E.S. Iglesia, L.R. (Org.). *Avances en la ganadería de doble propósito*. Maracaibo- Venezuela, v.1, p. 497-514. 2002.

Bo G.A. Caccia M., Martinez M., Mapletoft R.J. 1996 Follicular wave emergence after treatment with estradiol benzoate and CIDR-B vaginal devices in beef cattle. 13th Int Congr Anim Reprod, Sydney, Australia; 7:22 abstr.

Bo G.A., Adams G.P., Caccia M., Martinez M., Pierson R.A., Mapletoft R.J. (1995) ovarian follicular wave emergence after treatment with progestagen and estradiol in cattle. *animal reproduction science* 39: 193-204.

Bo G.A., Basurelli P.S., Martinez M.F. (2003) Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. *Animal Reproduction Science*. 78:307-326.

Bo GA, Adams GP, Pierson RA, Mapletoft RJ. Exogenous control of follicular wave emergence in cattle, *Theriogenology* 1995; 43: 31-40.

Bo, G.A., Cutaia, L., Tribulo, R. 2002. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: Algunas experiencias realizadas en Argentina, Primera parte. *Taurus*; 14: 10-21.

Bo, G.A. y Baruselli, P.S. 2002. Programas de inseminación Artificial a Tiempo Fijo en el Ganado Bovino en Regiones Subtropicales y Tropicales. Capítulo XXXI. En: *Avances en la Ganadería doble Propósito*, C. Gonzalez-Stagnaro,

Eleazar Soto Beloso y Lilido Ramirez Iglesia (Editores); Fundacion Girarz, Maracaibo, Venezuela; 499-514.

Bo, G.A., Adams, G.P., Pierson, R.A., Mapletoft, R.J. 1995. Exogenous control of follicular wave emergence in cattle. *Theriogenology*; 43:31-40.

Bo, G.A., Baruselli, P.S., Moreno, D., Cutaja, L., Caccia, M., Tribulo, R., Tribulo, H., Mapletoft, R.J. 2002. The control of follicular wave development for self-appointed embryo transfer programs in cattle. *Theriogenology*; 57:53-72.

Bo, G.A., Cutaia, L., Brogliatti, G.M., Medina, M., Tribulo, R., Tribulo, H. 2001. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en ganado bovino utilizando progestagenos y estradiol. Resúmenes Cuarto Simposio Internacional de Reproducción Animal, Huerta Grande, Córdoba; 117-136.

Bo, G.A., Cutaia, L., Tribulo, R. 2002. Tratamientos hormonales para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos para carne: algunas experiencias realizadas en Argentina. Segunda Parte. *Taurus*; 15:17-32.

BO, G.A.; ADAMS, G.P.; CACCIA, M.; MARTINEZ, M.; PIERSON, R.A.; MAPLETOFT, R.J. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. *Anim. Reprod. Sci.* V39, p. 193-204, 1995.

Bo, G.A.; BARUSELLI, P.S.; MARTINEZ, M.F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos Indicus* cattle. *Animal Reproduction Science*, V. 78, p. 307-326, 2003.

Breton, G.A., Monje, A.R., Barbajelata, M. 1991. Efecto del destete precoz y del enlatado sobre el comportamiento de vacas y terneros —cola de parición. *Producción Animal, información Técnica* No. 3. EEA Concepción del Uruguay, pp 232.

Breuel K.F., Lewis P.E., Inskeep E.k., Butcher R.L. (1993) Endocrine profiles and follicular development in early-weaned postpartum beef cows. *Journal of Reproduction and Fertility* 97: 205-212.

Bryant, C. 1996. sacrificar avance genético: el toro en la finca versus Inseminación artificial. *Revista Lechero Latino*. Septiembre.

BURKE, C.R. MACMILLAN, K.L.BOLAND, M.P. Oestradiol potencies a prologad progesterona-induced supresión of LH release in ovariectomised cows. *Animal of Reproduction Science*, v.45, p.13-28, 1996.

Burke, J.M., de la Sota, R.L., Risco, C., Staples. C.R., Thatcher, W.W. 1996. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*; 79:1385.

BURKE, J.M.; DE LA SOTA, R.L.; RISCO, C.A.; STAPLES, C.R.; SCHIMITT, E.J.P.; THATCHER, W.W. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J. Anim. Sci.*, v. 79, p 1385-1393, 1996.

C.G. Scena I.R. U. Peralt. H.Obregon. S.S. Callejas. Intervet Argentina SA, Asesor Privado. Area de Reproducción. FISFARVET. FCV-UNCPBA. e-mail:carlos.scena@intervet.com. Efecto del tratamiento por 8 o 9 dias con crestar ® nuevo y usado sobre el porcentaje de preñez a la IATF en vaquillonas Brangus. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 423.

C.G. Scena. R. Sara. E.F.Capdevielle. S.S. Callejas, Intervet Argentina SA. CRB SRL. Area Theriogenologia. Fac. Cs. Veterinarias (UBA). Area de Reproduccion. FISFARVET. FCV-UNCPBA. e-mail :carlos.scena@intervet.com. Comparación de dos estrategias de sincronizacion de celos en un rodeo lechero. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 421.

C.G. Scena. R. Sara. E.F.Capdevielle. S.S. Callejas, Intervet Argentina SA. CRB SRL. Area Theriogenologia. Fac. Cs. Veterinarias (UBA). Area de Reproduccion. FISFARVET. FCV-UNCPBA. e-mail

:carlos.scena@intervet.com. Evaluacion de dos modelos de chrongest-b en la IATF y resincronizacion de celos de vacas lecheras en lactancia. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 422.

Caccia M, Bo ga, Follicle wave emergence following treatment of CIDR-B implanted beef heifers with estradiol benzoate and progesterone. Theriogenology 1998; 49:341.

Caccia M., Bo G.A. (1998) Follicular wave emergence following treatment of CIDR-B implanted beef cows with estradiol benzoate and progesterone. Theriogenology 49: 341 abstr.

Cardozo, J. A. 1998. Alternativas hormonales para mejorar la fertilidad del Ganado Bovino. Programa de ecofisiologia animal. Corpoica.

CARLOS GALINA. JAVIER VALENCIA. 2006. Reproducción de Animales Domésticos. 2ª Edicion. Editorial Limusa. Pag.59 - 83. 85- 116.

Carvalho, J.B.P. Sincronização da ovulação com dispositivo intravaginal de progesterona (CIDRO) em novilhas *B. indicus*, *B. Indicus* x *B. taurus* e *B. taurus*. São Paulo. Universidad de São Paulo, 2004. Dissertação (Doutorado).

Castellanos, F., Galina, C.S. Orihuela, A., Navarro- Fierro, F.; R Mondragon. (1997) Estrous expression in dairy cows and heifers (*Bos taurus*) following repeated PGF2a injection and choice of selecting a mounting partner. Applied Animal Behaviour Science 51:29-37.

Cavaliere J, Coleman C, Rodrigues H, Macmillan KL, Fitzpatrick LA. 2002. The effect of timing of administration of estradiol benzoate on characteristics of Oestrus, timing of ovulation and fertility in *Bos indicus* heifers synchronised with a progesterone releasing intravaginal insert. Aust. Vet. J. 80:217-223.

Cavaliere, J., Rubio, I., Kinder, J.E., Entwistle, K.W., Fitzpatrick, L.A. (1997). Synchronization of estrus and ovulation and associated endocrine changes in bos indicus cows. *Theriogenology* 47, 801-814.

CAVALIERI, J.; RUBIO, L.; KINDER, J.E.; ENTWISTLE, K.W.; FITSPATRICK, L.A. Synchronization of estrus and ovulation and associated endocrine changes in Bos indicus cows. *Theriogenology*, v.47, p. 801-814, 1997.

Celestinos, M y Gatica, R. 2002 Vitrificación como técnica de crioconservación de embriones bovinos. . *Arch. med. vet*, vol.34, no.2 [citado 09 Abril 2005], p.157-165. disponible en la World Wide Web: <www.scielo.cl/scielo.php?script=sci-arttex&pid=S0301.f Formato documento electronico(iso) -732X2002000200002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0301- 732X.

Cesaroni, G., Butler, H., Mc Dermolt, E., Cano, A. 2000. Preñez de novillas inseminadas a tiempo fijo de un tratamiento con CIDR asociado con GnRH o con benzoato de estradiol aplicado O o 24 hs postratamiento. *Taurus*; 6:20-25.

Chacon, I. Estrada, J. L.; Bernal, S. M.; Páez, J. C. 2003. Capacitación espermática y fertilización in Vitro con semen de un toro de la raza Gyr en Colombia. *Revista Acovez*. Vol. 28 No 1 . Marzo. 132.

Chesta, P., Cutaia, Bo GA. 2003. Efecto del ratamiento con un DIB por 7 u 8 dias sobre los porcentajes de preñez en vaquillonas cruza indicas inseminadas a tiempo fijo V Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Cordoba; 387 abstr.

Christian RE, Casida LE. The effects of progesterone in altering the oestrous cycle of the cow. *J Anim Sci* 1948; 7:540.

Ciro Moraes Barros, Marcelo Figueira Pegorer, Alfredo Ferrari Souza. Vinicius Goncalvews Pinheiro e Ronaldo Luiz Ereno. Evolucionamos Productivamente para el Futuro. Congreso Internacional de Reproduccion Bovina, Bogota, 2005. p. 97-103.

Cledou G., Nosetti L. 2003. Uso del dispositivo Triu-B durante 7,8 o 9 dias en programas de inseminacion artificial a tiempo fijo. Rev. Arg. Prod. Anim. Abstr.

Colazo M, Kastelic JP, Whittaker PR, Gavaga OA, Wilde R, Mapletoft RJ. Fertility in beef cattle given a new or previously used CIDR inset and estradiol,, with or without progesterone. Anim Reprod Sa 2004; 81:25-34.

Colazo MG Rutledge MD, Small JA, Kastelic JP, Siqueira LC, Ward DR and Mapletoft RJ. Effects of presynchronization With a used CIDR and treatment with eCG on fertillity in lactating cows subjected to a Cosynch protocol, Reprod Fert Dev 2005; 17:156.

Colazo MG, Kastelic JP, Gavaga QA, Whittaker PR, Small JA , Martinez MF, Wilde RE, Veira DM Mapletoft RJ, Resynchronization of previoususly timed-inseminated beef heifers with progestins. Theriogenology 2005; submitted).

Colazo MG, Kastelic JP, Mapletoft RJ, Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation, and fertility in CIDR-based, fixed –time. AI programs in beef heifers. Theriogenology 2003; 60:855-65.

Colazo MG, Kastelic JP, Martinez MF, Whittaker PR, Wilde R. Fertility following fixed-time AI in CIDR treated beef heifers given GnRH or estradiol Cypionate and fed diets supplemented with flax seed or sunflower seed. Theriogenology, 2004; 15;61:1115-24.

Colazo MG, Small JA, Ward DR, Erickson NE, Kastelic JP, and Mapletoft RJ. The Effect of presynchronization on pregnancy rate to fixed-time. AI in beef heifers subjected to a Cosynch protocol. Reprod Fert Dev 2004; 16: 128.

Colazo, M.G., Bo, G.A., Illuminanti, H., Meglia, G., Schmidt, E.E., Bartolome, J. 1999. Fixed-time artificial insemination in beef cattle using CIDR-B devices, progesterone and estradiol benzoate. Theriogenology 51;404 abstr.

CUBBAS, A.C. PEROTTO, D. ABRAHÃO, J.J.S. JOSE, W.P.K. MELLA, S.C. Desempenho ponderal de animais Nelore e cruzas com Nelore. II. Periodo pos desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, P.127, 1992.

Cutaia L. Bo GA. 2004. Factores que afectan los resultados en programas de inseminacion artificial a tiempo fijo en rodeos de cria utilizando dispositivos con progesterona. Resumenes 1 Simposio Internacional de Reproducción Bovina. 20 al 22 de Octubre de 2004. Barquisimeto, Venezuela; 109 a 123.

Cutaia, L, Alisio, L., Bertero, F, Aviles, M., Bo G.A. 2005. Tasas de preñez em vacas y vaquillonas sincronizadas com DIB y benzoato de estradiol em el momento del retiro del dispositivo o 24 h mas tarde. VI Simposio internacional de Reproduccion Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Cutaia, L, Moreno, D., Villata, M.L., Bo. G.A. 2001. Synchrony of ovulation in beef cows treated with progesterone vaginal devices and estradiol benzoate administered at device removal or 24 hours later. Theriogenology; 55:408 abstr.

Cutaia, L, Veneranda, G, Tribulo, R, Baruselli, PS, Bo GA. 2003. Programas de inseminacion Artificial a tiempo fijo em Rodeos de Cria: Factores que lo afectan y Resultados Productivos. V Simposio Internacional de Reproduccion Animal. Huerta Grande, Cordoba; 119-132.

CUTAIA, L. TRIBULO, R. MORENO, D. BO, G.A.. Prenancy rates in latating beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate and equine chorionic gonadotropin (Ecg). Theriogenology 59, p. 216, 2003 (IETS).

CUTAIA, L. VENERANDA, G; TRIBULO, R. BARUSELLI, P.S. BO, G.A. Programas de inseminacion artificial a tiempo fijo em rodeos e cria: factores que lo afectan y resultados productivos. IN: V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL, 2003, HUERTA GRANDE. P. 119-132, 2003.

Cutaia, L., Balla, E., Bo, G.A. 2005. Efecto del momento de la administracion de benzoato o cipionato de estradiol para inducir la ovulacion em vaquillonas tratadas com DIB e inseminadas a tiempo fijo, VI Simposio Internacional de Reproduccion Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Cutaia, L., Tribulo, R., Moreno, D., Bo, G.A. 2003. Pregnancy rates in lactating beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate and equine chorionic gonadotropin (eCG). Theriogenology 59, 216 abstr.

Cutaia.L. Alisio. F. Bertero, M. Aviles, G.A. Bo. Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC). Universidad Nacional de Cordoba, Agencia Cordoba Ciencia J.L. de Cabrera 110, X5000GVD, Cordoba Argentina .lcutaia@iracbiogen.com.ar. Tasas de preñez en novillas y vacas sincronizadas con DIB y benzoato de estradiol en el momento de retiro del dispositivo o 24 horas mas tarde. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 395.

D. Maraña Peña .L. Cutaia. L.F.K. Borges. D. Pincinato. L.C. Peres. G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba. Universidad Federal de Santa Maria, Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo L. de Cabrera 110,X5000GVD, Cordoba. Argentina. E-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto de la aplicación de eCG y destete temporario sobre la tasa de ovulacion en vacas posparto tratadas con DIB y benzoato de estradiol. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 407.

D. Maraña Peña. L. Cutaia. L.F.K. Borges. D.Pncinato, L.C. Peres, C. Rizzi. E. Balla, G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba. Universidad Federal de Santa Maria. EEA INTA Mercedes, Corrientes. Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo L. de Cabrera 110,X5000GVD, Cordoba, Argentina. E-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto de la aplicación de Ecg y destete temporario sobre los porcentajes de preñez en vacas posparto tratadas con DIB y benzoato de estradiol. VI Simposio Internacional de

Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 408.

D. Maraña Peña. L. Cutaia. L.F.K. Borges.D. Pincinato. L. C. Peres. E. Balla12, G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba. Universidad Federal de Santa Maria. Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo L de Cabrera 106,X5000GVD, Cordoba, Argentina, e-mail:gabrielbo@hotmail.com. Efecto de la aplicación de 400 UI de Ecg y enlatados sobre los porcentajes de preñez en vacas posparto tratadas con DIB y benzoato de estradiol. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 406.

D. Pincinato. L.C. Peres. D. Maraña Peña L.F.K. Borges. L. Cutaia. G.A.Bo. Universidad Nacional de Cordoba. Argentina. Universidad Federal de Santa Maria. Brasil. Instituto de Reproduccion Animal Cordoba. (IRAC). Cordoba, Argentina. e-mail: gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Porcentaje de preñez en vacas con cria al pie tratadas con distintos protocolos de sincronizacion de la ovulación utilizando dispositivos con progesterona. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 417.

D.C. Rocha, A.Beskow, D.M. Azeredo. D.M. Ponsati. F.N. Kuhl.R.C. Maltos. Y R.M. Gregory. Laboratorio de Reprodução Animal. Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. fasrocha@yahoo.com.br. Efecto del uso de distintos esteres de estradiol como inductor de ovulacion sobre la tasa de preñez en programas de inseminacion artificial a tiempo fijo. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 419.

D.Pincinato. LC Peres. D Maraña Peña. LF. K. Borges. L Cutaia. G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba. Argentina. Universidad de Federal de Santa Maria. Brasil. Instituto de Reproducción Animal Cordoba. (IRAC). Jeronimo Luis de Cabrera 106.X5000GVD. Cordoba, Argentina. e-mail: gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Inicio de Onda y ovulación en vacas con cria al pie tratadas con distintos protocolos de sincronizacion de la ovulación utilizando dispositivos con progesterona. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 416.

D'OCCHIO, M.J. NEISH, A. BROADHURST, L. Differences in gonadotrophin secretion post-partum between zebu and European breed cattle. *Anim. Reprod. Sci.* V.22, p. 311-317, 1990.

Daza. J.F.1990. Inseminación Artificial y Andrológica. Universidad de Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Documento de estudio. De Alba, J. 1985. Reproducción Animal. Ed. La Prensa Médica Mexicana.

De Castro, T. D Ibarra, L. Valdez, M Rodríguez, F Garcia Lagos, N Benquet y E Rubianes. Medidas para acortar el anestro postparto en la vaca de cría. Premio Academia Nacional de Veterinaria 2002.

Dejanette JM Salverson RR, Marshall CE. Incidence of premature estrus in lactating dairy cows and conception rates standing estrus of fixed-time insemination after synchronization using GnRH and PGF (2ALPHA). *Anim Reprod Sci* 2001; 7: 27-35.

Derivaux, J.:1984. Fisiopatología de la reproducción y Obstetricia Veterinaria. Ed. Acribia.

DIELEMAN, S.J., BEVERS, M.M, VAN TOL, H.T.M., WILLWMSW, A H. Peripheral plasma concentrations of estradiol, progesterone, cortisol, LH and prolactin during the estrous cycle in the cow, with emphasis on the peri-oestrus period. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 10, p. 275-292, 1986.

Differences between Brahman and Holstein cows in response to estrus synchronization, superovulation and resistance of embryos to heat shock. *Anim Reprod Sci.* 2003;78:13-24.

Dimmick M.A., Gimenez T., Spitzer J.C. (1991) Ovarian endocrine activity and development of ovarian follicles during the postpartum interval in beef cows. *Animal of Reproduction Science* 24: 173-183.

Diskin MG, Austin Ej, Roche JF. Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle, Dom Anim Endoc 2002; 23:211-228.

Dobson H, Smith R.F. (2000) What is stress? And how does it affect reproduction. Anim. Reprod. Sci. 60-61: 743-752.

Dreier, H.-K.: 1998 . Second Module of the Continuing Education Programme in South America. Proceedings , March 10-11th.

Drost M, Thatcher WW. Application of gonadotrophin releasing hormone as a therapeutic agent in animal reproduction. Anim Reprod Sci 1992; 28:11-19.

E. Balla, D. Maraña Peña , P. Chesta, D. Pincinato, Tribulo, G.A.Bo. Universidad Nacional de Cordoba, Argentina. Instituto de Reproducion Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo Luis de Cabrera 106, X5000GVD, Cordoba, Argentina. E-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto de las dosis de benzoato de estadiol en el momento de la reinsercion del CIDR-B en un programas de resincronizacion de celos en vaquillonas. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005 P.388.

E. Balla, D. Maraña Peña, L.C. Peres, D. Pincinato, L.F.K. Borges, G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba, Argentina, Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo Luis de Cabrera 106, X5000GVD, Cordoba Argentina. e-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales Triu-B por 8,9 y 10 dias en programas de IATF en vaquillonas cruza cebu. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 389.

E. Balla, D. Maraña Peña, P, Chesta. D. Pincinato. R. Tribulo, G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba, Argentina, Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo Luis de Cabrera 106, X5000GVD, Cordoba Argentina. e-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto de la dosis de benzoato de estradiol sobre los indices de preñez en vaquillonas tratadas con dispositivos CIDR-B. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 390.

E. Balla, P. Chesta, D. Pincinato, D. Maraña Peña, R. Tribulo, G.A. Bo.

E.S.EHAFAEZ. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. 5ª Edicion. Editorial Interamericana. McGRAW-HILL. Pag. 116 – 158.

EDWARDS, S. The effect of short term calf removal on pulsatile LH secretion in the postpartum beef cow. *Theriogenology*, v. 23, p 777-785, 1985.

ESSLEMONT, R.J.; GLENCROSS, R.G.; BRYANT, M.J.; POPE, G.S. A quantitative study of pre-ovulatory behavior in cattle (British Friesian heifers). *Appl. Anim. Ethol.*, v.6, -p.1-17, 1980.

Estrada L. J.L. 1994. Nuevos enfoques de la aplicación de la Biotecnología en la reproducción Bovina. En: Manejo de la reproducción bovina en condiciones tropicales. Memorias Seminario Internacional. Cartagena de Indias, Colombia.

Evans ACO, Adams GP, Rawings NC. Endocrine and ovarian follicular changes leading up to the first ovulation in prepubertad heifers. *J Reprod Fertil* 1994; 100: 187-194.

F. Perea G. R.Palomares N.A. De Ondiz S. H. Hernandez F.R.Gonzalez F.E.Soto B. Departamento de ciencias Agrarias. Universidad de los Andes. Trujillo. Facultad de ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezolana de Inseminación Artificial y transplante de embriones (VIATECA). Villa del Rosario. Venezuela. Miembros del Grupo de Investigación en Reproducción Animal de la Region Zuliana (GIRARZ). e-mail a ferromi@ula.ve. Factores que afectan la respuesta reproductiva en vacas meztizas en anestro tratadas con un progestageno intravaginal o destete temporal por 120 horas. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 413.

Feldman y Nelson: 1991. Endocrinología y Reproducción Canina y Felina. Ed.Intermédica.

FERNANDES, P.; TEIXEIRA, A.B.; CROCI, A.J.; BARROS, C.M. Timed artificial insemination in beef cattle using GnRH agonist, PGF2 α and estradiol benzoate (EB). *Theriogenology*, v.55, p. 1521-1532, 2001.

Fernandez Francia, G., Lares S., Formia, N., Giovaninni R., Videla Doma, I., de la Sota L 2005. Eficacia de la utilizacion de benzoato de estradiol aplicado a las 0 o 24 h del retiro de um dispositivo intravaginal con progesterona sobre la tasas de preñez en vaquillonas para leche. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Codota, Argentina, abstr.

Fernández, Z. M.; Armenteros, B. J.; Infante, O. A.; Aldanas, J. M. Fraga, G. E. 1991. Temas de Embriología Animal. Editorial Pueblo y Educación. La habana. Cuba.

Fetter P.H., Galina C.S., Pulido A.R., Orihuela A., Maquivar M. (2005) Evaluation of follicular activity and response to oestrus in cows induced sequentially with CIDR-B with or without the application of oestrogens. Enviado a *Applied Animal Behaviour Science*.

Folman Y, Kaim M, Herz Z. Rosenberg M. Comparison of methods for the synchronization of strous cycles in dairy cowa. 2. Effects of progesterone and parity on conception. *J Dairy Sci* 1990; 73:2817.

G. de Nava. M. Rodríguez, Sabarros. D. Romero. J. Rodríguez Galluzzo. A.Gil. Ejercicio Liberal. Departamento de Reproducción Animal. Facultad Veterinaria. Regional Norte. UDELAR. Departamento de Bioestadística e Informatica. Facultad de Veterinaria. UDELAR. E-mail: gtdens@adinet.com.uy. Comportamiento Reproductivo en vacas lecheras sometidas a un programa de inseminacion a tiempo fijo en cuatro establecimientos de Uruguay. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 399.

G.A. Bo 12, L. Cutaia 12, P. Chesta13, E. Balla123. d. Picinato 13, L. Peres13, D. Maraña 13 M. Aviles2, A. Merchaca5, G. Veneranda6, P.S. Baruselli4. 1 Instituto de Reproduccion Animal Cordoba (IRAC), 2 Universidad Catolica de Cordoba, 3 Universidad Nacional de Cordoba, 4

Departamento de Reprodução Animal, FMVZ-USP, Brazil, 5 Dpto. De Fisiologia, Facultad de Veterinaria, Uruguay, 6 Los Lazos S.A. Argentina. [E-mail: gabrielbo@iracbiogen.com.ar](mailto:Gabrielbo@iracbiogen.com.ar). Implementacion de programas de Inseminacion Artificial en rodeos de cria de Argentina. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p.97-128.

G.Cledou. L. Nosetti y S. Callejas. Lab. Biogénesis. Act. Privada. Area de Reproducción (FISFARVET). FCV. UNCPBA. e-mail: gdedou@biogenesis.com.ar. Uso de dos dispositivos intravaginales con progesterona para controlar el ciclo estral en vaquillonas sin cuerpo luteo al momento de colocar el dispositivo. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 393.

G.Fernandez-Francia, S. Lares, N. Formia. R. Giovaninni, I Videla Doma. RL. de la Sota. Instituto de Teriogenologia FCV-UNLP. Calle 60 y 118. La plata. B. 1900AVW. Escuela MC y LM Inchausti, Valdez B6667. 3Syntex SA Luis de Sarro 50 I. Luis Guillén B1838DOK. 4luzbel@netverk.com.ar. Eficacia de la utilización de benzoato de estradiol aplicado a las 0 o 24 horas del retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona sobre la tasa de preñez en vaquillonas para leche. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 401.

Gaines JD. The economic effect of estrus synchronization in beef heifers on average weaning weight of calves. *Theriogenology* 1993; 30:669-675).

Galina C.S., Maquivar M., 2005. Evolucionamos productivamente para el futuro. Congreso Internacional de Reproducción Bovina. Bogota. Presentacion del estro y su sincronia en el momento de la ovulacion. p. 49-56.

GALINA, C.S. ORIHUELA, A. BUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in zebu cattle. *Anim. Repr. Sci.* V. 42, p. 465-470, 1996.

Galina, C.S., Calderon, A.; McCloskey, M. (1982) Detection of Signs of Estrus in the Charolais Cow and its Brahman Cross under Continuous Observation. *Theriogenology*, 17:485-498.

Galina, C.S.; Arthur, G.H. (1990) Review on Cattle Reproduction in the Tropics. Part 4. Oestrous Cycles. *Animal Breeding Abstracts.*, 58: 697-707.

GALINA, C.S.; ARTHUR, G.H.; Review on cattle reproduction in the tropics. Part4. Oestrus cycles. *Anim. Breed. Abst.*, v. 58, p 697-707, 1990.

García, R. S. 1993. *Biología Reproductiva. Avances en ganado bovino. Revista Veterinaria México*, 24(3).

GARVERICK, H.A., ZOLLERS, W.G., SMITH, M.F. Mechanisms associated with corpus luteum lifespan in animals having normal or subnormal luteal function. *Anim Reprod. Sci.*, v.28, p.111-124, 1992.

Geary, T.W., Whittier J.C., Dowing, E.R., LeFever, D.G., Silcox, R.W., Holland, M.D., Nett, T.M., Niswender, G.D, 1998. Pregnancy rates of post partum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate B or Ovsynch protocol. *J Anim Sci*; 76:1523-1527.

GEARY, T.W.; WHITTIER, J.C.; HALLFORD, D.M.; MACNEIL, M.D. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and Co-Synch protocols. *J Anim. Sci.* v. 79, p 1-4, 2001.

Giacusa N., Cutaia L. Bo G.A. 2005. Efecto de la utilización de cipionato de estradiol como inductor sw ovulación aplicado al momento del retiro de un dispositivo con P4 o 24 horas mas tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas con cria. VI Simposio internacional de Reproduccion Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Ginther OJ, Kastelic JP, Knopf L. Composition and characteristics of follicular waves during the bovine estrous cycle. *Anim Reprod Sci* 1989; 20:187-200.

Ginther OJ, Wiltbank MC, Fricke PM, Gibbons JR, Kot K. Selection of the dominant follicle in cattle. Biol Reprod 1996; 55: 1187-1194.

Gorlach, A. (1999): Transferencia de Embriones en el Ganado Bovino. Editorial Acribia S.A. Zaragoza - España.

Grunert, E.; Berchtold, M.: 1988. Infertilidad en la Vaca..Ed. Hemisferio Sur – Buenos Aires, Argentina.

Hafez, E.: 1996. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Nueva Ed. Interamericana - 6a. ed p. 133

HAFEZ, E.S.E. Reproduction in farm animal. 6 ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 585p. 1993.

Hammond. J. 1986. Avances en fisiología Zootécnica. Editorial revolución. La Habana.

Hanlon D.W., Williamson N.B., Wichtel J.J., Steffert I.J., Craigie A.L., Pfeiffer D.U. (1997) Ovulatory responses and plasma luteinizing hormone concentrations in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone and estradiol benzoate. Theriogenology 47: 963-975.

HANS SCHROEDER WEISBACH. Fisiología Reproductiva de la Vaca. Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Nacional de Colombia. CELSUS. pag. 166 – 225.

HANSEL, W.; ECHTERKAMP, S.E. Control of ovarian functions in domestic animals. Am. Zool. V.12, p.225-243, 1972.

Holy, L. 1983. Bases Biológicas de la Reproducción . Ed. Diana – México.

Hunter, M.G. Characteristics and causes of the inadequate corpus luteum. J. Reprod. Fertil., v.43, p. 91-99, 1991.

Hunter, R.H.: 1982 . Fisiología y Tecnología de la Reproducción.. Ed. Acribia.

Hunter, R.H.: 1987. Reproduccion de los animales de granja. Editorial Acribia. Zaragoza. Interamericana.

Isidro R., Orihuela A., Galina C.S., Martinez L., Maquivar M., Solano J. (2005) Zebu cows concomitantly in estrus may hasten sexual behaviour in herd mates but not ovulation. Journal of Applied Animal Research.

J. Sira M.A. De Ondiz S. R.Palomares N. H. Hernandez F, R. Gonzalez F. E. Soto B. F. Perea G. Division de Postgrado. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia, Maracaibo. Venezolana de Inseminacion Artificial y Transplante de Embriones (VIATECA), Villa del Rosario. Departamento de Ciencias Agrarias. Universidad de los Andes. Trujillo. Venezuela. Miembros del Grupo de Investigación en Reproducción Animal de la Region Zuliana (GLRARZ). A-mail:ferromi@ula.ve. Momento de la ovulación en vacas mestizas en anestro tratadas con un progestageno intravaginal mas eCG. Efecto de predominio racial y numero de partos. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 424.

JAMES G. CUNNINGHAM, DVM, PhD. Fisiologia Veterinária, Segunda Edicion. Editorial McGraw-Hill Interamericana. Pag. 510 – 518.

Kastelic JP, Knopf L , Ginther, OJ. Effect of day of prostaglandin F2 treatmet on selection and development of the ovulatory follicle in heifers. Anim Reprod Sci 1990; 23: 169-180.

KASTELIC, J.P. GINTHER, O.J. Factors affecting the origin of the ovulatory follicle in heifers with induced luteolysis. Anim. Reprod. Sci. 26, p. 13-24. 1991.

KESLER, D.; FAVERO, R.J.; TROXEL, T.R. Comparasion of hydron and silicone implants in the bovine norgestomet and estradiol valerate synchronization procedure. Drug Dev. Ind. Pharm., v. 21, p. 475-485, (1995).

Kiddy C.A., Mitchell D.S., Bolt D.J., Hank H.W. (1978) Detection of estrus related odors in cows by trained dogs. Biology of Reproduction.19:389-395).

Kirk, R.W.; Bonagura, J.D. 1994. Terapéutica Veterinaria de Pequeños Animales. Ed.Interamericana McGraw-Hill.

Knobil, E.; Neill, J.D. 1993. The physiology of Reproduction Vol. 2, 2^a. Ed. Raven Press –New Cork.

KOJIMA, N. STUMPF, T.T. CUPP, A.A.S. Exogenous progesterone and progestins as used in estrous synchrony regimens do not mimic the corpus luteum in regulation of lutenizing hormone and 17b-estradiol in circulation of cows. Biology of reproduction , v.47, p. 1009-1017, 1992.

Krininger CE 3rd, Block J,Al-Katanani YM, Rivera RM, Chase CC Jr, Hansen PJ.

L. Cutaia. E. Balla, G.A.Bo. Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), JL. De Cabrera 110,X5000GVD, Cordoba, Argentina. Universidad Catolica de Cordoba, 3Agencia Cordoba Ciencia. E-mail:cutaia@iracbiogen.com.ar. Efectos del momento de la administración de benzoato o cipionato de estradiol para inducir la ovulación en vaquillonas tratadas con DIB e inseminadas a tiempo fijo. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 394.

L. filippi, E. Balla. G. Veneranda, D. Racca. D. Maraña Peña. D. Pincinato. G. Romero. L. Cutaia. G.A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba. Syntex S.A. S.A. La Sibila. Instituto de Reproducción animal Cordoba (IRAC). Jeronimo Luis de Cabrera 106.X5000GVD. Cordoba. Argentina. e-mail :gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Porcentaje de preñez en vacas lecheras tratadas con distintos protocolos de sincronizacion de la ovulación

utilizando dispositivos con progesterona. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 403.

LAMOND, D.R. Synchronization of avarian cycles in sheep and cattle. Anim. Breed. Abstr., v. 32, p. 269-285, 1964.

Lamothe, C.; Montiel, F.; Fredriksson, G.; Galina, C.S. (1995) Reproductive Performance of Zebu Cattle in Mexico. Influence of Season and Social Interaction on the Timing of Expressed oestrus. Tropical Agriculture, 72: 1-5.

Larson LL, Ball PJH. Regulation of estrous cycles in dairy cattle: a review. Theriogenology 1992; 38:255-267.

LAUDERDALE, J.W.; MACALLISTER, J.F.; KRATZER. D.D.; MOODY, E.L. Use of prostaglandin F₂ α in cattle breeding. Acta Vet. Scand., v.77, p. 181, 1981.

LeBlanc S. The Ovsynch Breeding Program for Dary cows – A Review and Economic perspective. The Bovine Practitioner 2001; 35: 13-21.

LOBUS HOLY. 1986. Bases Biológicas de la Reproducción Bovina. Lito Imagen.S.A. pag. 114 – 174.

M. Arzondo. F. Gual, y S. Callejas. Alumna FCV. UNCPBA. Actividad Privada. Mar del Plata. Area de Reproducción, FISFARVET, FCV. UNCPBA- E-mail:matildearzondo@aol.com. Efecto del post parto sobre el porcentaje de preñez a la IATF e inseminacion de los retornos en vacas con cria sincronizadas con un dispositivo intravaginal con progesterona. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 382.

M. Aviles, L. Cutaia, I. Videla Doma, M. Aba, G.A.Bo. Universidad Catolica de Cordoba, Instituto de Reproduccion Animal Cordoba. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Syntex SA. e-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Concentraciones plasmaticas de

progesterona en vacas ovariectomizadas tratadas con dispositivos intravaginales formulados con diferentes dosis de P4. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p.385.

M. Aviles, L. Cutaia, L. Alisio. L. C. Peres. D. Pincinato, G.A. Bo. Universidad Catolica de Cordoba, Instituto de Reproducción Animal Cordoba, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Syntex SA. e-mail :gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto de la Utilización de DIB con 0,5 o 1 g. de progesterona sobre los porcentajes de preñez en vacas con cria al pie. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005 p. 386.

M. Aviles, L. Cutaia, L.C. Peres, D. Pincinato, D. Maraña Peña. E. Balla, I. Videla Doma. G.A. Bo Universidad Catolica de Cordoba, Instituto de Reproducción Animal Cordoba, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Syntex SA. gabrielbo@iracbiogen. Com.ar. Efecto del uso de DIB® (0,5 g o 1 g de progesterona) sobre el momento de inicio de onda y ovulación en vacas y vaquillonas tratadas con benzoato de estradiol. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 383.

M. Aviles. L. Cutaia, I, Videla Doma, M.Aba, G.A. Bo Universidad Catolica de Cordoba, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, 4 Syntex SA. Concentraciones plasmaticas de progesterona en vacas ovariectomizadas tratadas con dispositivos intravaginales con 0,5 y 1,0 g. de progesterona y previamente utilizados. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 384.

M. Duchens, A. Perez. L. Moraga. A. Luco. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias; Santiago, Chile. mduchens@uchile.d. Eficiencia de detección de celo en lecherías de la zona central de Chile. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 400.

M. Vargas. L. Cutaia y GA.Bo. Gan. Franco. Paraguaya SA. Stma. Trinidad 2521 Asuncion. Paraguay. Instituto de Reproduccion Animal Cordoba (IRAC). U. Catolica de Cordoba. E-mail:martinvargasr@yahoo.com. Porcentajes de retorno, distribución, y fertilidad del estro en vacas cebu resincronizadas con diferentes tratamientos posterior a una IATF. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 427.

M. Vargas. L. Cutaia y GA.Bo. Gan. Franco. Paraguaya SA. Stma. Trinidad 2521 Asuncion. Paraguay. Instituto de Reproduccion Animal Cordoba (IRAC). U. Catolica de Cordoba. E-mail:martinvargasr@yahoo.com. Porcentajes de retorno y fertilidad del estro en vaquillas cebu resincronizadas con diferentes tratamientos posterior a una IATF. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p.428.

Macmillan K.L., Burke C.R. (1996) Effects of oestrus cycle control on reproductive efficiency. *Animal Reproduction Science* 42: 307-320.

MACMILLAN, K.L., BURKE, C.R. Effects of oestrus cycle control on reproductive efficiency. *Anim. Reprod. Sci.* v.42, p. 307-320, 1996.

Macmillan, K.L., Peterson , A.J. 1993. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for estrus synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anestrus. *Anim Reprod Sci*;33:1-25.

MACMILLAN, K.L., PETERSON, A.J. A new intravaginal progesterone realising device for cattle (CIDR-B) for estrous synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anestrus. *Anim. Reprod. Sci.*, v 33, p.1-25, 1993.

MACMILLAN, K.L.; THATCHER, W.W. Effect of an agonist of gonadotropin releasing hormone on ovarian follicles in cattle. *Biol. Reprod.*, v.45, p. 883-889, 1991.

Makarechian, M.P., Arthur, F. 1990. Effects of body condition and temporary calf removal on reproductive performance of range cows. *Theriogenology* 34:435-442.

MANN, G.E. LAMMING, G.E. ROBINSON, R.S. WATHES, D.C. The regulatory of interferon-t production and uterine hormone receptors during early pregnancy *Journal Reproduction and Fertility*, v.54, p. 317-328, 1999.

MANN, G.E.; LAMMING, G.E. The role of sub-optimal preovulatory oestradiol secretion in the aetiology of premature luteolysis during the short oestrus cycle in the cow. *Anim. Reprod. Sci.* v.64, p. 171-180, 2000.

MANTOVANI, A.P. SA FILHO, M.F. REIS, E.L. NICHI, M BO,G.A. BARUSELLI, P.S. Efeito da concentração plasmática de progesterona na dinâmica folicular de novilhas *Bos indicus* x *Bos taurus*. *Acta Scientiae Veterinariae* v.32 (Suplemento), p. 232, 2004 (abstr.).

Mapletoft RJ, Colazo MG, Siqueira LC, Small JA, Rutledge M>D, Ward DR, Kastelic JP. Strategies to improve fertility With Cosynch-CIDR protocols in beef cattle. *Reprod fert dev* 2005; 17: 159.

Mapletoft RJ, Martinez MF, Colazo MG, Kastelic JP. The Use of Controlled Internal Drug Release Devices for the Regulation of bovine Reproduction. *J Anim Sci* 2003; 81 (E. Suppl. 2): E28-E36.

Maquivar M., Galina C. S., Orihuela A. (2002). Cows treated with Synchronate-B may cluster their sexual behavior independent of follicular growth at the time of oestrus. *Physiology and Behaviour*. 76: 199-203.

Maraña Maraña Peña D, Cutaia, L., Borges Cruel, L.F., Pincinato, D., Peres Coelho I, Rizzi, C., Balla, E., Bo, G.A. 2005. Efecto de la aplicación de 400 UI de Ecg y enlatado sobre los porcentajes de preñez vacas posparto tratadas con DIB y benzoato de estradiol VI. Simposio Internacional de Reproducción Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Maraña Peña D, Cutaia, L, Borges Cruel, L.F., Pincinato, D., Peres Coelho L, Rizzi, C, Balla, E., BO, g.a. 2005. Efecto de la aplicación de eCG y destete temporario sobre los porcentajes de preñez vacas posparto tratadas con DIB y benzoato de estradiol. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Maraña Peña D, Cutaia, L, Borges Krueel, L.F., Pincinat, D., Preres Coelho I, Bo, G.A. 2005. Efecto de la aplicacion de Ecg y destete temporario sobre la tasa de ovulacion em vacas posparto tratadas com DIB y benzoato de estradiol VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Marcantonio, S.A. 2003. El mercado del semen bovino en Argentina . Taurus 19:11-17.

MARQUES, M.O. REI, E.L. MELLO, J.E. CAMPOS FILHO, E.P; BARUSELLI, P.S. Taxa de concepção de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas Bos taurus taurus x Bos taurus indicus durante o periodo pos-parto In: V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL, Huerta Grande, v.1. p. 392, 2003b.

MARQUES, M.O. REIS E.L. CAMPOS FILHO, E P; BARUSELLI, P.S. Efeitos de administração de Ecg e de benzoato de estradiol para sincronização da ovulação em vacas Bos taurus x taurus indicus no oeriodo pos-parto. In: V SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCION ANIMAL, Huerta Grande, v.1. p. 392, 2003^a.

MARQUES, M.O. REIS E.L. MELLO, J.E. CAMPOS FILHO, E.P; BARUSELLI, P.S. Taxa de concepção de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em vacas Nelore lactantes, in Anais Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, 2004, abstr.

Martín, E. 1985. Fisiopatología de la reproduccion con sus bases sinópticas. Editorial. Limusa. Mexico.

Martinez MF Kastelic JP, Adams GP, Mapletoft RJ. The use of a progesterone-releasing device (CIDR-B) or melengestrol acetate with

GnRH, LH, or estradiol benzoate for fixed-time AI in beef heifers. *J Anim Sa* 2002; 80: 1746-1751.

Martinez MF, Adams GP, Bergfelt D, Kastelic JP, Mapletoft RJ. Effect of LH or GnRH on the dominant follicle of the first follicular Wave in heifers. *Anim Reprod Sci* 1999; 57: 23-33.

Martinez MF, Adams GP, Kastelic JP, Bergfelt DR, Mapletoft RJ. Induction of follicular wave emergence for estrus synchronization and artificial insemination in heifers. *Theriogenology* 2000; 54:757-769,

Martinez MF, Kastelic JP, Adams GP, Cook RB, Mapletoft RJ. Synchronization of ovulation for fixed-time insemination in heifers. *Theriogenology* 1999; 51:412.

Martinez MF, Kastelic JP, Adams GP, Cook RB, Olson WO, Mapletoft RJ. The use of progestins in regimens for fixed-time artificial insemination in beef cattle. *Theriogenology*, 2002; 57; 1049-59.

Martinez MF, Kastelic JP, Adams GP, Janzen E, McCartney D, Mapletoft RJ. 2000. Estrus synchronization and fertility in beef cattle given a CIDR and estradiol or GnRH. *Can, Vet. J.* 41,786-790.

Martinez MF, Kastelic JP, Bo GA, Caccia M, Mapletoft RJ. Effects of oestradiol and some of its esters on gonadotropin release and ovarian follicular dynamics in CIDR-treated beef cattle. *Anim Reprod Sci* 2005; 86:37-52.

Martinez MF, Kastelic JP, Adams GP, Mapletoft RJ. The use of CIDR-B devices in GnRH/LH-based artificial insemination programs. *Theriogenology* 2000; 53:202.

Martinez MF, Mapletoft RJ, Kastelic JP, Carruthers TD. The effects of three gonadorelin products on luteinizing hormone release, ovulation, and follicular wave emergence in cattle. *Can Vet J* 2003; 44:125-131.

Martinez, M.F., Kastelic JP, Adams GP, Mapletoft RJ. 2002. The use of a progesterone-releasing device (CIDR) or melengestrol acetate with GnRH, LH or estradiol benzoate for fixed-time AI in beef heifers. *J Anim Sci*; 80:1746-1751.

Mc Dowell, R. 1987. Bases fisiológicas de la reproducción animal en zonas tropicales.

McDonald, L. E. 1989. Endocrinología veterinaria y Reproducción. Editorial

Medrano, E. A., Hernandez, O., Lamothe, C., Galina, C.S. (1996) Evidence of asynchrony in the onset of signs of Oestrus in zebu cattle treated with a progestogen ear implant. *Research in Veterinary Science*. 60: 51-54.

MEIRELLES, F.V.; Rosa, A.J.M; Lobo, B.R. et al. Is the American Zebu really *Bos indicus*? *Genetics and Molecular Biology*, v.22. p. 543-547, 1999.

Menchaca., A., de Castro T., Chifflet, N., Alvarez, M. 2005. Uso de IATF y destete precoz al inicio del servicio en rodeos de cria. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Mendigaña. C. T. 1998. Reproducción avanzada. Segunda edición. UNAD.

MIZUTA, K. Estudo comparativo dos aspectos comportamentais do estro e dos teores plasmáticos de LH, FSH, progesterona e estradiol que precedem a ovulação em fêmeas bovinas Nelore (*Bos taurus indicus*), Angus (*Bos taurus taurus*) e Nelorex Angus (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*). 2003. 98f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

MIZUTA, K. Estudo comparativo dos aspectos comportamentais do estro e dos teores plasmáticos de LH, FSH, Progesterona e Estradiol que precedem a ovulação em fêmeas bovinas Nelore (*Bos indicus*), Angus

(*Bos taurus taurus*) e Nelore x Angus. São Paulo, 2003, 98p. Tese de doutorado em Reproducao Animal, FMVZ-USP.

Molina, R., Galina, C.S., Camacho, J., Maquivar. M., Diaz, G.S., Estrada, S., Martinez, L. (2002) Effect of alternating bulls as a management tool to improve the reproductive performance of suckled Zebu cowa in the humid tropics of Costa Rica. *Animal Reproduction Science*. 69: 159-173.

Molina, R., Galina, C.S., Maquivar. M., Estrada, S., Chavez, A., Diaz, G.S. (2003) Pregnancy rate in zebu cows with two different postpartum intervals exposed to a two-bull rotational system. *Veterinary Research Communications*.; 27: 671-680.

Moreno, D., Cutaia L. Villata, M.L., Ortisi, F., Bo, G.A. 2001. Follicle wave emergence in beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate and progesterone. *Theriogenology* 55, 408 abstr.

MORENO, I.Y.D. GALINA, C.S. ESCOBAR, F.J. RAMIREZ, B. NAVARRO-FIERRO, R. Evaluation of the lytic response of prostaglandin F2 alpha in Zebu cattle based on serum progesterone. *Theriogenology* 25,3, p. 413-421, 1986.

Moriera F, Orlandi C, Risco CA, Schouten, MJ, Lopes F, Thatcher WW. Effects of resynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 2001; 84:1646-1659.

MUKASA-MUGERWA, E.A review of reproductive performance of female *Bos indicus* (Zebu) cattle, ILCA monog. V.6, p. 1-34, 1989.

Murphy BD, Marinuk D. Equine Chorionic Gonadotropin. *Endocrine Reviews* 1991; 12:27-44.

Murphy MG, Enright WJ, Crowe MA, McConnell K, Spicer LI, Boland MP, Roche JF. Effect of dietary intake on pattern of growth of dominant follicles during the estrous cycle in beef heifers. *J Reprod Fertil* 1991;92:333-338.

MURPHY, B.D. MARTINUK, S.D. Equine chorionic gonadotrophin. *Endocrine Reviews*, v.12, p.27-44, 1991.

N. Giacusa. L. Cutaia, G.A. Bo. Actividad Privada. Universidad Catolica de Cordoba. Instituto de Reproduccion Animal Cordoba (IRAC) J.I de Cabrera 106X5000GVD. Cordoba, Argentina. E-mail: gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto de la utilizacion de Cipionato de estradiol como inductor de ovulacion aplicado al momento del retiro de um dispositivo con P4 o 24 horas mas tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas con cria . VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 404.

N. Sorarrain. I. R.A. Vaca^{1,2}. MG. Fernandez, Francia³, SF Lares³, RL de la Sota³, A. Baldo ¹. Catedra de zootecnia Especial II (B y E). ³Instituto de Tecnologia. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. Calle 60 y 118. La plata B1900AVW. [E-mail:rovaca@fcv.unlp.edu.ar](mailto:rovaca@fcv.unlp.edu.ar). Eficiencia de la utilización de benzoato de estradiol a las 0 o 24 horas de retirado el dispositivo intravaginal con progesterona para inducir la ovulación en vacas multiparas para carne. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 425.

NOGUEIRA , M.F.G; BARROS, B.J.BARROS, C.M. Embryorecovery and pregnancy rates after the delay of ovulation and fixed-timed insemination in superestimulated beef cows. *Theriogenology*, v.57, p. 1625-1634, 2002.

O. De Dominici. C.Acuña, M. Vitale. D. Casaux. S. Gonzalez Chaves y S. Callejas. Actividad Privada Azul. Bs. As. Area de Reproducción. (FISFARVET). FCV. UNCPBA. e-mail: dedominicisvete@infovia.com.ar. Efecto del enlatado de los terneros sobre los porcentajes de preñez en vacas de cria tratadas con un dispositivo con progesterona e IATF. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 398.

Odde KG, A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *J Anim Sci* 1990;68:817-830.

ODDE, K.G. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J. Anim. Sci. V..68, p.817-830, (1990).

ODDE, K.G.A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. J. Anim. Sci. v. 68, p. 817, 1990.

Olivera, M. 1993. De la fertilizacion in vitro al transplante de embriones. Manual de laboratorio. Universidad de Montreal.

Olivera, M. A. 2003. Producción de embriones FI BON, para la caracterización del doble propósito y como apoyo a las cadenas lácteas y carnicas. Conferencia. Rev. Col. Cien. Pec. Vol. 16: 1.

P.Chesta, D. Maraña Peña. R. Tribulo, E. Balla. G. A. Bo. Universidad Nacional de Cordoba, Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC), Jeronimo Luis de Cabrera 106,X5000GVD, Cordoba, Argentina. e-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Tasas de preñez en vacas y vaquillonas tratadas por nueve días con DIB nuevos o usados e inseminadas a tiempo fijo. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 396.

P.Chesta, D. Pincianto, D. Maraña Peña, L.C. Peres, R. Tribulo I , G.A. Bo. Instituto de Reproducción Animal Cordoba (IRAC). Universidad Nacional de Cordoba. Universidad Catolica de Cordoba. e-mail:pchesta@iracbiogen.com.ar. Efecto del tratamiento con DIB de segundo o tercer uso en protocolos de resincronizacion de la ovulación e inseminacion artificial a tiempo fijo. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 397.

Pace, M.M., Sullivan, JJ. 1980. Effect of synchro-Mate-B treatment (SMB) and calf separation of beef cattle estrus and pregnancy rates. J. Anim. Sci. 51 (Suppl.1):312.

PENTEADO L, AYRES, H. MADUREIRA, E.H. BARUSELLI, P.S. Efeito do desmame temporario na taxa de prenhez de vacas Nelore lactantes

inseminadas em tempo fixo. *Acta Scientiae Veterinariae* v.32 (Suplemento), p. 223, 2004.

PENTEADO L.SÁ FILHO, M.F. REIS E.L. TORRES-JUNIOR, J.R. MADUREIRA, E.H. Baruselli, P.S. Eficiência reproductiva em vacas Nelore (*Bos indicus*) lactantes submetidas a diferentes manejos durante a estação de monta Anais XVI Reunião do Colegio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. (no prelo).

PERER, A.T, Bosu, W.T.K., Liptrap, R.M., Cummings, E. Temporal changes in serum prostaglandin F2 α and oxytocin in dairy cows with short luteal phases after the first post-partum ovulation. *theriogenology*, v.32, p 277-284, (1989).

PEROTTO, D. CUBAS, A.C. ABRAHÃO, J.J.S. MELLA, S.C. JOSE, W.P.K. Desempenho ponderal de animais Nelore e cruzas com Nelore. II. Período predesmama. In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, P. 127, 1996.

Perrin, J. 1986. El transplante de embriones. Realidades y perspectivas. *Revue. Med. Vet.* 137, 12. 134.

PIERSON, R.A.; GINTHER, O.J. Ultrasonic imaging of the ovaries and uterus in cattle. *Theriogenology*, v.29, p.21-37, 1988.

Pérez, Pérez, F. 1984. Reproducción animal, Inseminación Artificial y transplante de embriones.

Pietro S. Baruselli, Gabriel A. Bo, Everton L. Reis, Marcio O. Marques e Mantel F.Sa Filho. Evolucionamos productivamente para el futuro. Congreso Internacional de Producción Bovina, Bogotá 2005. *Intervet*. Introducción de la IATF en el manejo reproductivo de rebaños de ganado de engorde en Brasil. p.121-136.

PINHEIRO, O.L. BARROS, C.M. FIGUEREDO, R.A. VALLE, E.R. DO, ENCARNACÃO, R.O. PADOVANI, C.R. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or

estrus induced with prostaglandin F₂α or norgestomet and estradiol valerate, *Theriogenology*, v.49, p. 667-681. 1999.

Pinheiro, O.L., Barros, C.M., Figueredo, R.A., Valle, E.R., Do, Encarnacao, R.O., Padovani, C.R. (1998). Estrous behaviour and the estrus-to-ovulation interval in Nerole cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F₂ or norgestomet and estradiol valerate, *Theriogenology* 49, 667-681.

PINHEIRO, O.L., BARROS, C.M., FIGUERTESO, R.A., VALLE, E.R., ENCARNACAO, R.O., PADOVANI, C.R., Estrous behavior and the estrous to ovulation interval in Nerole cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F₂α or norgestomet and estradiol valerate. *theriogenology*, v.49, p. 667- 681, 1998.

PINHEIRO, V.; SOUZA, A.F. ERENO, R.L., BARROS, C.M. Do Temporary calf removal (TCR) and/or eCG administration increase pregnancy rates in lactating Nerole cows treated with progesterone release intravaginal device? *Acta Scientiae Veterinariae*, 2005 (abstract, accepted).

PINHEIRO, V.; SOUZA, A.F., ERENO, R.L., BARROS, C.M. Pregnancy rate in nerole cows after temporal calf removal, and use of hormonal protocols with eCG. *Reprod. Fert. Development*, v. 17, p. 161 (abstract), 2005.

Porras A.A., Galina H.C. (1992) Utilización de progestagenos para la manipulación del ciclo estral bovino. *Veterinaria Mexico*. 23: 31-36.

Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂ and GnRH, *Theriogenology* 1995; 44:915-923.

PURSLEY, J.R.; MEE, MO.; WILTBANK, M.C. Synchronization of ovulation in dairy cattle using GnRH and PGF₂α. *Theriogenology*, v.44. p.915-923, 1995.

Pursley, JR., Wiltbank, M.C., Stevenson, J.S., Ottobre, J.S., Garvenick. H.A. Anderson, L.L. 1997. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J Dairy Sci*; 80:295-300.

QUESADA, Y. ESTRADA,S. CUBERO, M. GARCIA, F. GALINA, C.S. MOLINA, R.ORIHUELA, A. A note on the effects of calf stimuli on the response of Zebu cows to Synchro-mate-B. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 71, p. 183-189, 2001.

R.C. Stahringn. P. Vispo. EEA INTA Colonia Benitez. Chaco. E-mail:istahringn@correo.inta.gov.ar. Efecto de la administracion de dos sales de estrógeno y del momento de su aplicacion em la inseminacion sistematica de vacas secas y vaquillas cruza cebu. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 426.

Radotitis, O.M. 1992: *Medicina Veterinaria*. Ed. Interamericana. McGraw-Hill.

Randel, R.D. 1981. Effect of once-daily suckling on postpartum interval and cow-calf performance of first –calf Brahman X Hereford heifers. *J. Anim. Sci.* 53:755-757.

RANDEL, R.D. MOSELEY, W.M. SERUM luteinizing hormone surge and progesterone near estrus in Brahman, Brahmanx Hereford and Hereford heifers. *J. Anim. Sci.* (Supl. 1), 45, 199, 1977abstr.

RATHBONE, M.J.KINDER, J.E. FIKE, K. Recent advances in bovine reproductive endocrinology and physiology and their impact on drug delivery system design for the control of the estrous cycle in cattle. *Advanced Drug Delivery Reviews*, v.50, p.277-320. 2001.

Reeves, JJ, GASKINS, c.t. 1981. Effect of once-a-day nursing on rebreeding efficiency of beef cows. *J. Anim.Sci.* 53:889-891.

REIS, E.L. MARQUES, M.O. CARVALHO, N.A.T. NASSER, L.F. COSTA NETO, W.P. BARUSELLI, P.S. Aumento da taxa de concepção em receptoras de embrião bovino com maiores concentrações plasmáticas de progesterona no dia da inovulação. *Acta Scientiae Veterinariae*, 32 (suplemento), p. 88, 2004.

Reuben J. Mapleot I. Marcos Colaso L, Marcelo Martinez, y John P. Kastelic². IWCVM, University of Saskatchewan, Saskatoon, SK. 2Agriculture and Agri-Food Canada, Research Centre, Lethbridge, AB.. Aplicacion de IA a tiempo fijo en programas de Bovinos de Carne de Canada. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p.81-94.

Rivera G.M., Goñi C.G., Chaves M.A., Ferrero S.B., Bo G.A. 1998. Orarian follicular wave synchronization and induction of ovulation in postpartum beef cows. *Theriogenology* 49:1365-1376.

Roche, J.F. 1974. Synchronization of estrus in heifers with implants of progesterone. *J Reprod Fertil*: 41:334-337.

RODRIGUES C.A. AYRES, H.REIS, E.L. MADUREIRA, E.H. BARUSELLI, P.S. Aumento da taxa de prehez em vacas Nelore inseminadas em tempo fixo com o uso de eCG em diferentes periodos post-parto. *Acta Scientiae Veterinariae* v. 32 (suplemento), p. 220, 2004.

Rodriguez, C.; Galina, C.S.; Gutierrez, C.; Navarro, R.; Piccinalli, R. (1993). Evaluacion de la actividad Sexual de los Toros Cebu Bajo Condiciones de Empadre Multiple con hembras Sincronizadas con PGF2a. *Ciencias Veterinarias*, 15: 41- 49.

Rojas, M. y Venegas, F. 2004. Clonación, producción y Celulas pluripotenciales. *Rev. Int. J. Morphol.* 22(4): 343-350. En: www.scielo.u/pdf/ijmorphol/y22N4/art18.pdf.

Ross PJ. Aller JF. 1974. Callejas SS, Butler H, Alberio RH. 204. Estradiol benzoate given 0 or 24 h after the end of a progestagen treatment in postpartum suckled beef cows. *Theriogenology* ; 62:265-273.

ROWSON, L.E.A.; TERVIT, R.; BRAND, A. The use of prostaglandin for synchronization of estrus in cattle. J. Reprod. Fertil., v.29, p. 145.1972.

S Callejas, O. De Dominici, S. Madero, F. F. Cantallop y J, Cabodevila. Area de Reproducción (FISFARVET). FCV. UNCPBA. Actividad Privada, Azul. Bs. As. e-mail:callejas@vet.unicen.edu.ar. Efecto del ciproionato de estradiol administrado al momento de retirar un dispositivo intravaginal con progesterona 0 24 horas después sobre el porcentaje de preñez a la IATF. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 391.

S. Callejas, O De Dominici, F. Cantallop, S. Madero y R. catalana. Area de Reproducción (FISFARVET). FCV-UNCPBA. Actividad privada Azul. Bs. As. E-mail:callejas@vetunicen.edu.ar. Efecto del benzoato de estradiol em la sincronizacion de vacas de cria secas saobre la preñez a la inseminacion artificial a tiempo fijo (IATF) y sobre la preñez general (IATF+ Retorno). VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 392.

S. Lares. G. Fernandez- Francia. N. Formia. R. Giovaninni. N. Massara, R,L. de la Sota. Instituto de Teriogenologia, FCV-UNLP. Calle 60 y 118. La plata. B1900AVW. Escuela MC y LM inchausti. Valdez B6667. Elastec SA. Boqueron 145. Lomas de Zamora. B1832DUC. luzbel@netverk.com.ar. Eficacia de la utilización de un dispositivo intravaginal con progesterona monouso sobre la tasa de preñez en vaquillonas para carne de 15 meses. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005. p. 405.

SÁ FILHO, M.F. REIS, E.L.VIEL, JR, J.O. NICHI, M. MADUREIRA, E.H. BARUSELLI, P.S Dinâmica folicular de vacas Nelore lactentes em anestro tratadas com progestageno, eCG e GnRH. Acta Scientiae Veterinariae 32 (suplemento), p. 235, 2004.

Salisbury, F. 1980. Fisiología de la reproduccion e Inseminación Artificial de los bovinos.

Savio JD, Boland MP, Hynes N, Roche JF. Resumption of follicular activity in the early postpartum period of dairy cows. *J Reprod Fertil* 1990; 88:569-579.

Savio JD, Thatcher WW, Morris GR, Entwistle K, Drost M, Mattiacci MR. Effects of induction of low plasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intravaginal device of follicular turnover and fertility in cattle. *J Reprod Fertil* 1993; 98:77-84.

SAVIO, J.D., BOLAND, M.P, HYNES, N., MATTIACI, M.R., ROCHE, J.F. Will the first dominant follicle of the estrous cycle of heifers ovulate following luteolysis on day 7? *Theriogenology*, v.33, p.677, 1990.

Schiermann G.C.S. Mihura H, Callejas S.S, Albeiro R.H. 1991. Efecto de um destete definitivo antes del segundo servicio em primavera sobre el comportamiento reproductivo de vacas primiparas paridas em otoño. *Rev. Arg. Prod. Anim.* Vol. 11;2:167-175.

Seguin B, Control of the reproductive cycle in dairy cattle. *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for Theriogenology* 1987; pp 300-308.

Seguin B, Strategies for estrus control to improve dairy reproductive performance. *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for Theriogenology* 1997;pp320-331.

Serrano, N. C.; Sierra, R.; Sánchez, J.; Restrepo, L.; Olivera, A. M. 2002. Evaluación de dos métodos de criopreservacion sobre la calidad de embriones producidos in vitro. *Rev. Col cienc Pec* vol. 15: 3.

SIROIS. J., FORTUNE, J.E. Ovarian follicular dynamics during the estrus cycle in heifers monitored by Real-Time Ultrasonography. *Biol. Repro.*, v.39, p. 308-317, 1988.

Smith, M.F, Burrell, W.C,Shipp, LD, Sprott, LR, Songster, W.N, Wiltbank, J.N. 1979. Hormone treatments and use of calf removal in postpartum beef cows. *J. Anim. Sci.* 48;1285-1292.

Solano J, Galindo F, Orihuela A, Galina CS. The effect of social rank on the physiological response during repeated stressful handling in zebu cattle (*Bos indicus*). *Physiol Behav.* 2004 ; 82: 679-683.

Solano J, Orihuela A, Galina CS, Montiel F. Sexual behavior of Zebu cattle. (*Bos indicus*) following estrous induction by Syncro-Mate B, with or without estrogen injection. *Physiol Behav.* 2000. Dec; 71(5):503-508.

Sorensen, A. M. 1991. *Reproduccion Animal. Principios y Practicas.* Editorial McGraw-Hill. Mexico, Mexico.

Sorroarain, N. Vaca RIA, Fernandez Francia MG, Lares SF, de la Sota RL, Baldo A. 2005. Eficiencia de la utilizacion de benzoato de estradiol a las 0 o 24 h del retirado el dispositivo intravaginal con progesterona para inducir la ovulación en vacas multiparas para carne. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Cordoba, Argentina, abstr.

Soto Belloso E, Portillo Martinez G. De Ondiz A., Rojas N., Soto Castillo G., Ramirez Iglesia L. Perea Ganchou. 2002. Improvement of reproductive performance in crossbred zebu anestrous suckled primiparus cows by treatment with norgestomet implasnts or 96 h calf removal. *Theriogenology* 57, 1503-1510.

Stagg K. Diskin M.G., Sreenan J.M., Roche J.F. 1995. Follicular development in long-term anestrous suckled beef cows fed two levels of energy postpartum. *Anim. Reprod. Sci.* 38:49-61.

Stahringer, R.C. 2003. El manejo del amamantamiento y su efecto sobre la eficiencia reproductiva en rodeos bovinos de cria. Resultados en el Noreste Argentino *Taurus* 18:21-33.

Tervit, H.R., Smith, H.F., Goold, P.G., Jones, K.R. Vandien, J.J.D. 1982. Reproductive performance of beef cows following temporary removal of calves. *Proc. N. Zeal. Soc. Anim. Prod.* 42:83-89.

Thatcher WW, Drost M, Savio JD, Macmillan KL, Schmitt EJ, Entwistle KW, De la Sota RL, Morris GR. New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. *Anim Reprod Sci* 1993;33:27-49.

Thatcher WW, Moreira F, Santos J.E.P Strategies to improve reproductive management of dairy cows. *Advances in Dairy Technology* 2000;12:177-193.

THATCHER, W.W.; DROST, M.; SAVIO, J.D.; MACMILLAN, K.L.; ENTWISTLE, K.W.; SCHIMITT,E.J.; DE LA SOTA, E.L.; MORRIS, G.R. New clinical uses of GnRH and its analogues in cattle. *Anim. Reprod. Sci.*, v. 33, p.27-49. 1993.

THATCHER, W.W.; MACMILLAN, K.L.; HANSEN, P.J.; DROST, M. Concepts for regulation of corpus luteum function by the conceptus and ovarian follicles to improve fertility. *Theriogenology*, v.31, p 149-164, 1989.

Townson DH, Tsang PC, Butler WR, Frajblat M, Griel LC Jr, Johnson CI, Milvae RA, Niksic GM, Pate JL. Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows. *J Anim Sci* 2002;80:1053-1058.

Twagiramungu H, Guilbault LA, Dufour JJ. Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle. A review. *J Anim Sci* 1995;73:3114-3151.

TWAGIRAMUNGU, H.; GUIBAULT, L.A.; PROULX, J.; DUFOUR, J.J. Influence of corpus luteum and induced ovulation on ovarian follicular dynamics in postpartum cyclic cows treated with buserelin and cloprostenol. *J. Anim. Sci.*, v.72, p.1796, 1994.

TWAGIRAMUNGU, H.; GUIBAULT, L.A.; DUFOUR, J.J. Synchronization of ovarian follicular waves with a gonadotropin-releasing hormone agonist to increase the precision of estrus in cattle: A review. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.3141-3151, 1995.

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), Jerónimo Luis de Cabrera 106, X5000GVD,

Cordoba, Argentina. E-mail:gabrielbo@iracbiogen.com.ar. Efecto del tratamiento con dispositivos intravaginales CIDR-B nuevos o de segundo uso en programas de IATF en vacas con cria al pie. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, Instituto de Reproducción Animal Cordoba. Junio 2005 p.387.

Vaca, L.A., Galina, C.S., Fernandez-Baca, S., Escobar, F.J., Ramirez. B. (1985) Oestrous cycles, oestrus and ovulation of the zebu in the Mexican tropics. *Veterinary Record*. 117: 434-437.

VACA, L.A.; GALINA, C.; FERNANDEZ, B.S. Oestrus cycle, oestrus and ovulation of the zebu in the Mexican tropics. *Vet. Rec.*, v.117.p.434-437, 1985.

Vatí. G.1980. *Ginecología y Obstetricia Veterinaria*. Editorial Utea. México, México.

Verduzco A., Rubio I, Galina C.S., Pulido a., Maquivar M. (2005) **Bos indicus** cows synchronized alternatively with a synthetic progestagen, estrous response, follicular dynamics and time of ovulation. Datos no publicados.

Viateca.1990. *Manual para prácticos inseminadores*. Maracaibo. Venezuela.

VILELA, E.R. et. Al. Efeito da remocao dos bezerrons na taxa de prenhez a IA com tempo fixo e a monta em vacas Nerole. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v 27, p.288-289, 2001.

Villee, C. 1994. *Biología*. Editorial Interamericana. Sexta Edición. México, México.

Whittier DW. Optimizing fertility in the beef herd. *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for Theriogenology 1998*;pp 429-441.

Williams G.L., Gazal O.S., Guzman Vega G.A., Stanko R.L. 1996. Mechanism regulating suckling-mediated anovulation in the cow. *Anim. Reprod. Sci.* 42:289-297.

WILLIAMS, S.W., STANKO, R.L., AMSTALDEN, M., WILLIAMS, G.L. Comparison of three approaches for synchronization of ovulation for timed artificial insemination in *Bos indicus*-influenced cattle managed on the Texas gulf coast. *J. Anim. Sci.* v.80, p.1173-1178, 2002.

Williamson N.B., Morris R.S., Blood D.C., Cannon M.C. (1972) A study of oestrus behaviour and oestrus detection methods in large comecial dairy herd. *Veterinary Record.* 91: 50-58.

Wiltbank M.C., Gumen A., y Sartori R. 2002. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology* 57:21-52.

Wiltbank MC. How information of hormonal regulation of the ovary has improved understanding of timed breeding programs. *Proceedings of the Annual Meeting of the Society for Theriogenology 1997*; pp 83-97.

WILT BANK, M.C.; PURSLEY, J.R.; FRICKE, P.M.; VASCONCELOS, J.; GUENTHER, J.N., GIBBONS, J.R.; GINTHER, O.J. Development of IA and ET programs that do not require detection of estrus using recent information on follicular growth. In: ANNUAL CONVENTION PORTLAND, 15, 1996, Oregon. *Proceedings...* Oregon: American Embryo Transfer Association, 1996, p.23-44.

Yavas Y. and Walton J.S. 2000. Postpartum acyclicity in suckled beef cows:a review. *Theriogenology*, 54:25-55.

Yavas Y. and Walton J.S. 2000. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: a review. *Theriogenology.* 54: 1-23.

YAVAS, Y.; WALTON. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review, *Theriogenology*, v.54,p.25-55, 2002.

Zeitoun, M.M., Rodriguez, H.F., Randel, R.D. (1996). Effect of season on ovarian follicular dynamics in Brahman cows. *Theriogenology* 45: 1577-1581.

