Investigación - Validación

Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ovinos:

Manejo reproductivo: aspectos a tener en cuenta al usar protocolos de sincronización con prostaglandinas

Sergio Fierro (Dr. MSc. PhD.)
sfierro@sul.org.uy
Área Investigación y Desarrollo

La inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) significa inseminar un grupo de ovejas al mismo tiempo sin la necesidad de detección de celos a través del uso de retarjos o capones androgenizados. Para que esto sea posible, es necesario la aplicación de tratamientos hormonales que determinen que ese lote de ovejas se encuentre en el mismo momento del ciclo estral, o sea, sincronizar celos (momento en que la oveja acepta al macho) y ovulaciones (momento en el cual la oveja está en condiciones de quedar preñada). Existen diferentes protocolos hormonales, los cuales se engloban en el uso de los progestágenos o progesterona natural con eCG (representados por las esponjas y dispositivos intravaginales; González Bulnes et al. 2020) y el uso de los análogos sintéticos de las prostaglandinas (Fierro et al. 2013).

Previamente en esta revista (Fierro 2019), se abordó la temática de diferentes alternativas para el uso de prostaglandinas para el manejo reproductivo de la majada; en el presente artículo, profundizaremos en lo que refiere a mejoras en protocolos para IATF basados en prostaglandinas, en los cuales nuestro equipo de investigación (SUL – Facultad de Veterinaria), continuó en la búsqueda de alternativas para mejorar la preñez obtenida por ese servicio, y de esa manera, facilitar la adopción de los protocolos generados y validados en nuestro país, continuando una línea de trabajo iniciada hace casi 20 años.

¿Qué ventajas tiene la inseminación artificial a tiempo fijo?

❖ Permite inseminar alto número de hembras por día sin necesidad de detección de celos, por lo que evita la concentración diaria de animales en los bretes.

❖ Optimiza el uso de reproductores de alto valor genético.

❖ Mejora la planificación del manejo reproductivo, sanitario y nutricional de la majada.

❖ Posibilita la utilización eficiente de los recursos disponibles en un predio: alimentación focalizada preservicio (*flushing* corto para aumentar tasa mellicera) y preparto (mejora en la calidad y cantidad de calostro). Parición concentrada y controlada.

❖ Corderos de edad y peso homogéneo.

¿Qué aspectos debo considerar para la preparación de la majada y del trabajo de IATF antes de iniciar los tratamientos hormonales?

Las ovejas y carneros a utilizar para IATF deben cumplir con una serie de requisitos que asegure su aptitud reproductiva:

Ovejas

❖ Clínicamente aptas para la reproducción (boca, patas, ubre).

❖ Al menos a dos meses del destete y descoladas. Adecuado estado corporal (mínimo grado 3 en escala de 1 a 5) y ganando peso.

❖ Libres de Pietín y ectoparásitos (piojo y sarna), vacunadas contra Clostridiosis y adecuado control de parasitosis internas.

Carneros

❖ Clínicamente aptos para la reproducción (revisados previamente).

❖ Serológicamente negativos a *Brucella ovis*.

❖ Entrenados para la extracción seminal y con calidad seminal certificada.

❖ Nutrición y sanidad adecuados.

Figura 1: Carneros de campo del CICOMA-SUL, aptos reproductivamente y entrenados al manejo de una inseminación y para la extracción de semen.

Manejo animal

❖ Todos los manejos sanitarios y preparatorios para la IATF deben ser realizados con antelación. En lo posible, se recomienda no realizar manejos innecesarios entre las inyecciones de prostaglandina.

❖ Los lotes de IATF deben ser de un tamaño que permitan un manejo ajustado al tiempo de inseminación (no más de 400 - 500 ovejas con un solo inseminador por día) y deben estar claramente identificados.

❖ Se estima la necesidad de un carnero cada 80 ovejas sincronizadas, ya que la dosis de semen debe ser mínimo de 3 “crics” (0,03 mL) de un eyaculado cremoso con alta motilidad. Existen diferencias de fertilidad entre los carneros, por lo que sería prudente utilizar más de un carnero más allá de la cantidad de ovejas que se vayan a inseminar.

❖ Carneros para repaso: se necesitaría 1,5 a 2% de carneros para el repaso.

Personal

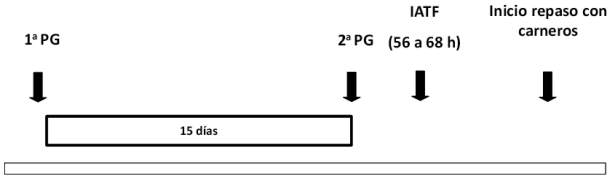
❖ El inseminador debe ser experimentado, contar con un ayudante para ir extrayendo semen, y al menos dos operarios de campo, para el momento de la inseminación (de acuerdo al tamaño del lote).
❖ Materiales: debe contar con repuestos para los materiales de inseminación.

Figura 2: Ovejas clínicamente aptas del campo de SUL en Salto (CICOMA), en momentos previos al inicio de la IATF.

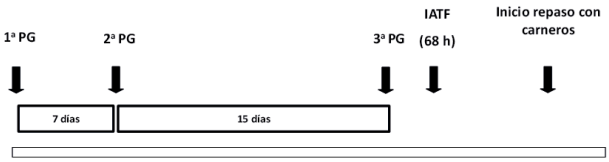
¿Cuáles protocolos de prostaglandina utilizar para la IATF en ovinos?

Nuestro equipo de trabajo ha investigado desde hace muchos años diferentes alternativas respecto a los protocolos en base a prostaglandinas con el objetivo de obtener mejores resultados a la inseminación, sin afectar la tasa ovulatoria y prolificidad de ese servicio (Olivera-Muzante et al. 2020), de modo que, se mejore, además, la adopción de la tecnología. En ese trayecto, hemos llegado a la generación de dos protocolos que obtienen buenos resultados y éstos son:

❖ Dos inyecciones de prostaglandina separadas 14 a 16 días, inseminando a tiempo fijo a las 56 horas promedio luego de la administración de la segunda inyección (Fierro et al. 2017; Fierro y Olivera 2017), permitiendo extenderse la inseminación hasta las 68 horas (Burutarán et al. 2024).



❖ Tres inyecciones de prostaglandina: las dos primeras separadas una semana y la tercera a los 15 días de la segunda; inseminando a tiempo fijo a las 68 horas promedio (Olivera-Muzante et al 2024).



Los tratamientos hormonales no solucionan problemas previos de manejo, nutricionales o sanitarios. Los animales deben ser preparados con antelación.

¿Qué resultados puedo esperar al inseminar a tiempo fijo la majada?

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos luego de la IATF utilizando diferentes intervalos en días entre las dos inyecciones de prostaglandina, comparando además con los protocolos tradicionales de esponjas de progestágenos + eCG (Fierro

y Olivera 2017). Los protocolos de prostaglandina que determinaron mejores resultados reproductivos fueron los que aplicaron las inyecciones de prostaglandina separadas 14 a 16 días, resultados similares a los obtenidos previamente por los mismos autores (Fierro et al. 2017). Estos resultados están determinados por mejores niveles hormonales previo a la inseminación (Fierro et al. 2016), obteniendo además resultados similares al protocolo de esponja + eCG. Por su parte, en el Cuadro 2 se observan los resultados de la comparación del protocolo de dos inyecciones de prostaglandina separadas 15 días, respecto al protocolo de tres inyecciones. Se obtuvo un incremento de la preñez a la IATF en el protocolo de tres inyecciones, determinado por una mayor cantidad de ovejas en el momento óptimo de inseminación y mejores niveles hormonales pos-ovulación (Negrín et al. en revisión).

Cuadro 1. Resultados obtenidos luego de la IATF en la Escuela Agraria La Carolina (Flores), utilizando diferentes intervalos en días entre las dos inyecciones de prostaglandina (Fierro y Olivera 2017).

Protocolo (n)	Preñez (%)	Prolificidad	Fecundidad
PG12 (73)	39,7 a	1,31 ab	0,52 a
PG13 (75)	40,0 a	1,20 a	0,48 a
PG14 (76)	48,7 ab	1,40 ab	0,68 ab
PG15 (70)	62,9 bc	1,34 ab	0,84 bc
PG16 (72)	59,7 bc	1,30 ab	0,78 bc
P4-eCG (74)	66,2 cd	1,45 bc	0,96 cd

Ovejas adultas Corriedale (440), sincronizadas con dos inyecciones de prostaglandina a intervalos de 12 (PG12), 13 (PG13), 14 (PG14), 15 (PG15) y 16 días (PG16); y un grupo sincronizado con esponjas intravaginales por 14 días + 380 UI de eCG al retiro de las esponjas (P4-eCG). Todas inseminadas vía cervical a tiempo fijo, al azar por dos inseminadores, con el mismo semen *pool* diluido de nueve carneros de la misma raza. La inseminación fue realizada a las 56 horas promedio luego de la segunda dosis en los protocolos de prostaglandina; y a las 50 horas promedio del retiro de las esponjas en el protocolo P4-eCG. Preñez: ovejas preñadas/ovejas inseminadas*100. Prolificidad: total de fetos a la ecografía/total de ovejas preñadas. Fecundidad: total de fetos a la ecografía / total de ovejas inseminadas. Letras diferentes en la misma columna significa que existen diferencias estadísticas (a vs. b).

Cuadro 2. Resultados reproductivos a la IATF obtenidos en CICOMA – SUL, comparando el protocolo de dos inyecciones de prostaglandina separadas 15 días, con el protocolo de tres inyecciones de prostaglandina (las dos primeras separadas una semana y la tercera a los 15 días de la segunda; Negrín et al. en revisión).

Variables reproductivas evaluadas	Protocolos de Prostaglandina	
	Dos Inyecciones (99 ovejas)	Tres Inyecciones (101 ovejas)
Preñez (%)	64,6 b	77,2 a
Prolificidad (%)	1,29 a	1,19 a
Fecundidad	0,83 a	0,92 a

Ovejas adultas Merino Australiano (200), sincronizadas con dos o tres inyecciones de prostaglandina. Todas inseminadas vía cervical a tiempo fijo, al azar por dos inseminadores, con el mismo semen *pool* diluido de nueve carneros de la misma raza. La inseminación fue realizada a las 56 horas promedio luego de la segunda dosis en el protocolo de dos inyecciones y a las 68 horas en el protocolo de tres inyecciones. Preñez: ovejas preñadas/ovejas inseminadas*100. Prolificidad: total de fetos a la ecografía/total de ovejas preñadas. Fecundidad: total de fetos a la ecografía/total de ovejas inseminadas. Letras diferentes en la misma columna significa que existen diferencias estadísticas (a vs. b).

Figura 3: Dos inseminadores experimentados realizando la IATF en CICOMA - SUL, de manera de poder cumplir con las horas de inseminación teniendo en cuenta el tamaño del lote sincronizado (más de 600 animales).

¿La tasa de señalada total de la majada se ve afectada por la realización de una IATF al inicio de los servicios?

Existe la impresión general de que, al utilizar tecnologías de la reproducción en los servicios, necesariamente los indicadores globales obtenidos son inferiores a los que un establecimiento puede obtener sin su aplicación. Si bien es cierto que la manipulación hormonal de los celos, así como la inseminación, no logran obtener los mismos resultados de concepción y fertilidad que un solo servicio de monta natural, estos efectos se pueden minimizar cuando luego de la aplicación de la IATF los servicios se completan con repaso a campo con carneros aptos.

En ese sentido, se presentan a continuación (Cuadro 3 y 4), experiencias de uso en el correr de diferentes años de servicios de IATF con repaso posterior de carneros, completando el período de 37- 40 días de servicios. Se puede observar en los mismos, que la utilización de la IATF, con los cuidados al parto que mencionaremos más adelante, no necesariamente determinan disminuciones en las tasas de señalada, sino que su utilización permite un manejo reproductivo de mayor precisión. En el establecimiento de la familia Errandonea (Cuadro 3) se logró incrementar y mantener las tasas de señalada en los años evaluados, resultados superiores a los promedios país de esos años. En el caso de CICOMA (Cuadro 4), el promedio de la tasa de señalada de los años utilizando IATF más repaso de carneros (92%), fue similar a los años de encarnerada a campo sin sincronización de celos.

Cuadro 3. Resultados de sobrevivencia de corderos entre el parto y la señalada y tasas de señalada entre los años 2014 al 2016, aplicando IATF y posterior repaso con carneros, en establecimiento de la familia Errandonea, Tomás Gomensoro - Artigas (Olivera-Muzante et al. 2014; 2017).

	Años			
	2014	**2015**	**2016**	**Promedio**
Sobrevivencia a la señalada (%)	89	89	83	87
Señalada (%)	84	81	93	84
Señalada país (%)	66	68	68	67

Ovejas adultas Merino Australiano (490 promedio), sincronizadas con diferentes protocolos para inseminación vía cervical a tiempo fijo, al azar por dos inseminadores, con el mismo semen *pool* diluido de nueve carneros de la misma raza y repaso posterior con carneros. Sobrevivencia a la señalada: corderos señalados/ corderos nacidos *100. Señalada: corderos señalados sobre ovejas en servicio * 100. Señalada país: calculada en base a Monitoreo de la producción ovina SUL.

Cuadro 4. Resultados reproductivos globales del módulo de producción de lanas finas de CICOMA - SUL con Merino Australiano, en encarnerada a campo (años 2020 y 2021) o con IATF con repaso posterior de carneros (años 2022 a 2024).

Manejo e indicadores	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**
Total hembras a servicio	630	630	641	683	610
Fecha de servicios	6/4 - 17/5	7/4 - 18/5	11/4 - 16/5	14/4 - 26/5	11/4 - 17/5
Duración del servicio (días)	40	40	35	42	36
Carneros (%)	3 (a campo)	3 (a campo)	IATF + 1,5	IATF + 1,5	IATF + 1,5
Indicadores reproductivos					
Fertilidad (%)	97	94	93	90	93
Prolificidad	1,06	1,06	1,17	1,05	1,13
Fecundidad	1,03	1,0	1,09	0,95	1,05
Tasa Mellicera (%)	6,4	5,6	17	5,2	13,4
Señalada final (%)	94	90	100	83,5	92

Asesórese con su técnico de confianza, instituciones y/o productores que hayan aplicado la IATF para poder contar con más herramientas para definir su adopción.

¿Cómo minimizo las posibles pérdidas por temporales al momento de la parición?

Si bien un día de IATF determina unos 12 días de parición, el 80% de los partos de las preñeces generadas con la IATF ocurren en tres a cuatro días. Existen herramientas digitales que permiten predecir el momento de la ocurrencia histórica de temporales en torno al parto (Chill index Pro; Tiscornia et al. 2020), o pronósticos ajustados para determinar posibles pérdidas de corderos por enfriamiento (Índice de enfriamiento para corderos SUL, INIA, FVET, FAGRO https://www.inia.uy/gras/Aplicaciones_y_recursos/Prevision%2520Corderos)

Acceda a la herramienta de previsión de condiciones ambientales para corderos.

La ecografía permitiría reunir por lote de parición y con ello generar una atención dirigida a las ovejas más próximas a parir. Además, en nuestro país se cuenta con variada información respecto al uso de abrigos extensivos e intensivos que minimizarán la probabilidad de pérdidas de corderos por enfriamiento. Si bien no siempre será necesario, es importante prepararse con reparos adecuados, majadas que sepan comer suplemento y preparadas a manejos intensos en torno al parto, dado que estas previsiones permitirán, en caso que se requiera, brindar una asistencia rápida al lote en parición.

Es probable que algunos corderos se pierdan de sus madres en encierres durante temporales, pero seguramente serán menos que si la parición fuera a campo y con menos nivel de atención. Investigaciones locales han determinado que hasta 17 ovejas por hectárea en partos sincronizados no determinan pérdidas de corderos por robo entre las ovejas (Olivera-Muzante et al. 2018). Finalmente, existen recursos terapéuticos para sacar los corderos del *shock* por frío.

Acceda a información sobre abrigos para la parición y sobrevivencia de corderos.

Para las pariciones concentradas en ovinos, el establecimiento debe preparar con antelación a la fecha de partos para poder realizar un manejo de contingencia a utilizar en caso de necesidad (abrigos extensivos, reparos naturales o artificiales, manejo cercano).

Otra información

Los datos aportados en este artículo son un resumen de los principales resultados de investigación del equipo conformado por SUL y FVET (Universidad de la República), liderados por los doctores Sergio Fierro y Julio Olivera, respectivamente.

Para obtener datos más específicos dirigirse al autor del documento. Los trabajos aquí resumidos fueron realizados a través del Proyecto FPTA 315, ejecutados en EEMAC - FAGRO y UTU La Carolina durante los años 2014 a 2017; y a través de un proyecto financiado por CSIC - UdelaR (Proyecto CSIC I+D 3), ejecutado en el Centro de Innovación y Capacitación Ovina Mario Azzarini (CICOMA), campo de SUL ubicado en Colonia Lavalleja, departamento de Salto, durante los años 2020 y 2023.

Agradecimientos

A las instituciones SUL, FVET y UTU La Carolina y su personal de campo, así como a sus docentes, técnicos, alumnos, tesistas de grado y maestría, por el apoyo en la ejecución de los trabajos de campo. Además, al Dr. Julio Olivera y al Ing. José Ignacio Aguerre por los aportes a este documento.

Bibliografía

❖ Burutarán et al. 2024. Estrous, ovulation and reproductive responses of ewes synchronized with a long interval prostaglandin–based protocol for timed AI. Theriogenology 214 (15): 187-91.Fierro et al. 2013. The use of prostaglandins in controlling estrous cycle of the ewe: a review. Theriogenology, 79: 399 - 408.
❖ Fierro y Olivera-Muzante J. 2017. Long interval prostaglandin as an alternative to progesterone–eCG based protocols for timed AI in sheep. Animal Reproduction Science 180:78-84.
❖ Fierro et al. 2017. Long term prostaglandin based protocols improve the reproductive performance after timed artificial insemination in sheep. Theriogenology, 90: 109 - 13.
❖ Fierro et al. 2016. Concentrations of steroid hormones, estrous, ovarian and reproductive respon-

ses in sheep estrous synchronized with different prostaglandin-based protocols. Animal Reproduction Science, 167: 74 -82.
❖ Fierro S. 2019. La sincronización de celos con prostaglandinas. Revista Ovinos SUL 6-8.
❖ González-Bulnes et al. 2020. Seventy years of progestagen treatments for management of the sheep oestrous cycle: where we are and where we should go. Reproduction Fertility and Development, 32(5):441-52.
❖ Negrín et al. Three prostaglandin F2 dose-based protocol improves the reproductive performance of ewes at timed artificial insemination. Theriogenology En revisión.
❖ Olivera et al. 2014. Mortalidad perinatal y productividad a la señalada de servicios de IATF en sistemas ovinos extensivos: resultados preliminares. Resúmenes de IV Congreso de la Asociación Uruguaya de Producción Animal (AUPA). Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.
❖ Olivera-Muzante, J. 2017. Manejo reproductivo ovino de precisión: la experiencia de tres años en un predio extensivo sobre basalto. XLV Jornadas Uruguayas de Buiatría 112-22. Paysandú, Uruguay.
❖ Olivera-Muzante et al. 2020. Long interval prostaglandin-based treatment regimens do not affect ovulatory or prolificacy rates of multiparous ewes after cervical fixed timed AI. Animal Reproduction Science, 218:1-7.
❖ Olivera-Muzante et al. 2024. Reproductive performance of a new cervical fix-timed insemination protocol in ewes based on three doses of prostaglandin F2. 75th EAAP Annual Meeting Florencia, Italia. Comunicación oral. Book of abstract Nº 34. 1029 pp.
❖ Olivera-Muzante J et al. 2018. Efecto de la dotación de ovejas al parto sobre la mortalidad perinatal de corderos proveniente de un servicio de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). Memorias de la XXVI Reunión ALPA en Guayaquil (Ecuador). Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 26 (1): 131.
❖ Tiscornia et al. 2020. Comportamiento histórico del índice de enfriamiento (chill index) para ovinos durante la estación fría. Revista INIA 61: 23-7.

CAMARA MERCANTIL
DE PRODUCTOS DEL PAIS

INDUSTRIALES Y EXPORTADORES DE LANA
COMPARTIENDO EL OBJETIVO DE TRANSFERIR
TECNOLOGÍA AL SECTOR OVINO NACIONAL

Comité Nacional en Uruguay ante la Federación Lanera Internacional

Av. Gral. Rondeau 1908, Piso 1
C.P. 11.800, Montevideo – Uruguay
Tel.: 2924 0644 – Fax: 2924 4701

info@camaramercantil.com.uy
www.camaramercantil.com.uy

Fundada el 23 de enero de 1891