

Sincronización de estros en ovejas mediante un tratamiento corto con acetato de melengestrol (MGA) combinado con cipionato de estradiol (ECP)

Teófilo Quispe Quispe*
Luis Zarco Quintero**
Antonio Ortiz Hernández**
Javier Valencia Méndez**

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar la dosis óptima de un tratamiento corto a base de acetato de melengestrol (MGA) y el efecto del cipionato de estradiol (ECP), para la sincronización del estro en borregas. El trabajo se realizó durante la época reproductiva (agosto a octubre). Se utilizaron 96 borregas, las que fueron sometidas a la detección del celo con la ayuda de machos vasectomizados 18 días antes de iniciar el experimento, se encontró que el 91% mostró celo. Las borregas fueron distribuidas en 5 grupos: MGA22-ECP (n = 19), MGA22 (n = 19); MGA11-ECP (n = 20), MGA11 (n = 18) y testigo (n = 20). Los dos primeros recibieron en el concentrado 0.22 mg de MGA/borrega/día durante 9 días; el tercero y cuarto grupo recibieron 0.11 mg de MGA/borrega/día por 9 días. Adicionalmente el primer y tercer grupo recibieron 0.5 mg de cipionato de estradiol al inicio del tratamiento para provocar la regresión del cuerpo lúteo. Durante los primeros 6 días postratamiento, el porcentaje de presentación de estros fue significativamente menor ($P < 0.05$), (Ji-cuadrada) en el grupo testigo (42%), que en los grupos MGA22-ECP (74%), MGA22 (90%), MGA11-ECP (65%) y MGA11 (67%). La máxima sincronización en un periodo de 72 horas también fue significativamente menor ($P < 0.05$) en el grupo testigo (37%) que en los grupos MGA22-ECP (63%), MGA22 (79%), MGA11-ECP (50%) y MGA11 (56%). Las borregas fueron inseminadas con semen fresco diluido 12 horas después del inicio del estro. Aunque las diferencias en porcentaje de concepción a primer servicio no fueron significativas, dichos porcentajes fueron menores en los grupos MGA22-ECP (22%) y MGA11-ECP (15%) que en los grupos MGA22 (53%), MGA11

(65%) y testigo (42%), lo que sugirió un efecto detrimental del ECP sobre la fertilidad. La administración oral de MGA durante nueve días constituye un método sumamente eficiente, práctico y de bajo costo para efectuar la sincronización de estros en ovejas. La combinación de MGA y ECP no mejora la sincronización y parece que ejerce un efecto negativo sobre la fertilidad.

Introducción

Los tratamientos prolongados (12-14 días) con progestágenos para la sincronización de estros en ovinos permiten controlar de manera eficiente el estro y la ovulación, pero la fertilidad en el estro sincronizado resulta por lo demás baja.^{17,24,26,33} Esto se debe principalmente a que se afecta el transporte de espermatozoides.^{11,22}

En el caso de acetato de melengestrol (MGA), su administración por 14 días también reduce la fertilidad del estro sincronizado.²³ Sin embargo, en borregas que se encuentran ciclando, los progestágenos se tienen que administrar durante periodos de 14 días o más, con el fin de que se permita la regresión del cuerpo lúteo en todos los animales y se logre una correcta sincronización.^{15,19}

Una alternativa para reducir la duración de la administración de progestágenos en la sincronización de estros en ovejas, es combinarlos con agentes luteolíticos. Uno de estos agentes es la prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}).^{1,2,4,30} Otra posibilidad es combinar el progestágeno con algún agente que impida el desarrollo normal del cuerpo lúteo al administrarse a los animales que se encuentran en el inicio del ciclo estral. Por ejemplo, en bovinos es posible reducir a 10 días el tratamiento para sincronizar estros con progestágenos, mediante su combinación con estrógenos, para causar el acortamiento de la vida del cuerpo lúteo; estos tratamientos resultan en un estro inducido con fertilidad normal.^{31,32}

Por estas consideraciones, un objetivo del presente experimento fue determinar la eficiencia de un método para sincronizar estros, basado en una inyección de

Recibido para su publicación el 4 de octubre de 1993.

* Universidad del Altiplano. Ciro Alegría 155, Urbanización Puno, Puno, Perú.

** Departamento de Reproducción. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 04510. México, D. F.

cipionato de estradiol (ECP)* en el primer día de un tratamiento con MGA** por 9 días.

Por otra parte, es posible que en el ovino no sea necesario combinar los progestágenos con prostaglandinas o estrógenos, ya que se ha demostrado que la administración de progesterona durante los primeros días del ciclo estral causa que la secreción de PGF₂α se adelante,²¹ con lo que se acorta la vida del cuerpo lúteo que se estaba formando al iniciarse el tratamiento con progesterona.^{10,18,34}

Por tal razón, en el presente trabajo también se evaluó la posibilidad de sincronizar estros mediante el tratamiento exclusivamente con MGA por 9 días.

También se estudiaron dos dosis diferentes de MGA para determinar la adecuada en estos tratamientos.

Material y métodos

El estudio se realizó en el Centro Ovino del Programa de Extensión Agropecuario (COPEA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizado en el km 29 de la carretera México-Cuernavaca, Tlalpan, México, D. F., a 2,760 msnm, a 19°13' de latitud Norte y 99°8' longitud Oeste. El clima de la zona es de tipo C (W) (W) b (ij), que corresponde al semifrío-semihúmedo, con lluvias en verano, con precipitación pluvial de 800 a 1200 mm y temperatura media de 10°C.⁹

Para el experimento se utilizaron 96 borregas de las razas Suffolk, Polled Dorset, Tabasco y cruzas de Tarslet (Tabasco × Polled Dorset). El trabajo se realizó en plena época reproductiva (ago.-oct.), lo que se confirmó mediante la observación de calores con ayuda de machos celadores desde 18 días antes del inicio del experimento.

Las borregas asignadas a este experimento se distribuyeron en 5 grupos: MGA22-ECP, MGA22, MGA11-ECP, MGA11 y testigo; los grupos fueron balanceados de acuerdo con la raza.

Las borregas de los grupos MGA22-ECP y MGA22 recibieron en su alimento 0.22 mg de MGA/día/borrega por 9 días. A las del grupo MGA22-ECP se les aplicaron 0.5 mg de cipionato de estradiol (ECP) por vía intramuscular en el primer día del tratamiento con MGA.

Las borregas de los grupos MGA11-ECP y MGA11 recibieron en su alimento 0.11 mg de MGA/día/borrega durante 9 días. A las ovejas del grupo MGA11-ECP se les inyectó intramuscularmente 0.5 mg de ECP en el primer día del tratamiento con MGA.

Las borregas testigo no recibieron ningún tratamiento y fueron inseminadas según presentaban calor natural.

Los animales se mantuvieron en condiciones de estabulación completa. La alimentación consistió en concentrado, heno de avena y sales minerales, conforme al programa del COPEA para esta etapa. El MGA-100 se añadió al con-

centrado, de tal manera que en 0.6 kg de la mezcla final existieran 0.11 mg o 0.22 mg de MGA, según el caso.

La detección de calores se realizó dos veces al día por espacio de 15 a 20 minutos por corral (a las 7:00 y a las 15:00 horas), usando carneros enteros provistos de mandil para evitar la penetración del pene. Se detectaron calores desde los 18 días previos al comienzo del tratamiento con MGA, para comprobar que los animales se encontraban ciclando. La detección de celos se prolongó durante todo el empadre para identificar a las borregas a inseminar.

Todas las borregas fueron inseminadas con semen fresco diluido, comenzando en el primer calor posttratamiento; el periodo de inseminación se extendió por 45 días.

Para la inseminación artificial con semen fresco, se colectó el semen con vagina artificial una vez al día. El semen se evaluó, se diluyó de leche ultrapasteurizada y se almacenó en pajillas de 0.5 ml, cada una conteniendo 150 millones de espermatozoides móviles. Se conservaron a una temperatura de 15°C por medio de refrigerantes con ácido glacial, hasta el momento de la inseminación.^{5,6}

En cada grupo se evaluó el número de borregas que presentaron estro durante los 18 días previos al tratamiento, durante el tratamiento y en los seis días posteriores al retiro del MGA. También se evaluó el intervalo entre el final del tratamiento y el inicio del estro. La fertilidad se evaluó mediante el cálculo del porcentaje de concepción a primer, segundo y tercer servicio y mediante el porcentaje de gestaciones acumuladas en el empadre. Se evaluó el número de servicios por concepción y se calculó el índice de borregas paridas/borregas empadradas.

La prolificidad se calculó mediante la determinación de los índices de corderos nacidos/borregas paridas y la eficiencia reproductiva general mediante el índice de corderos nacidos/borregas empadradas.

Los parámetros expresados como proporciones se analizaron con tablas de contingencia y la prueba de Ji cuadrada. El tiempo entre la finalización del tratamiento y el primer estro se evaluó con análisis de varianza.²⁹

Resultados

Durante los 18 días previos al inicio de los tratamientos con MGA, se observó que las borregas se encontraban en plena actividad reproductiva, pues el 91% mostró celo (Cuadro 1).

En el Cuadro 2, se observa que la presentación de estros durante los 9 días de tratamiento con MGA fue significativamente mayor ($P < 0.05$) en los grupos MGA22-ECP (26%), MGA11-ECP (45%) y testigo (25%), que en los grupos MGA22 (5%) y MGA11 (6%). De los grupos tratados, el MGA11-ECP fue el único en el que se presentaron estros después del segundo día del tratamiento con MGA, lo que indica que en los demás grupos el MGA suprimió efectivamente los estros.

En los grupos tratados con MGA, el número de bo-

* ECP. Cipionato de estradiol. Laboratorios Upjohn de México, México, D. F.

** MGA Premix. Acetato de melengestrol. Laboratorios Upjohn de México, México, D. F.

Cuadro 1
PORCENTAJE DE PRESENTACION DE ESTROS DURANTE LOS 18 DIAS PREVIOS AL INICIO DE LOS TRATAMIENTOS

<i>Estros</i>	<i>MGA22-ECP</i> <i>n = 19</i>	<i>MGA22</i> <i>n = 19</i>	<i>MGA11-ECP</i> <i>n = 20</i>	<i>MGA11</i> <i>n = 18</i>	<i>Testigo</i> <i>n = 20</i>	<i>Media</i> <i>n = 96</i>
Número	16	15	20	16	20	87
%	84	79	100	89	100	91

Las diferencias en los porcentajes de presentación de estros en cada grupo no son significativas ($P > 0.05$).

regas en estro que fueron inseminadas durante los primeros 6 días posteriores al retiro del MGA fue significativamente superior ($P < 0.05$) a las del grupo testigo (Cuadro 3). El porcentaje de hembras en celo del grupo testigo (42% en seis días) es el que se esperaría en este lapso en un grupo de ovejas que se encontrarán aleatoriamente en los diferentes días del ciclo.

Los porcentajes de concepción a primer servicio son muy variados (Cuadro 5) y algunos muestran diferencia significativa entre los grupos ($P < 0.05$); sin embargo, las diferencias en las gestaciones acumuladas durante tres servicios no son significativas ($P > 0.05$), aunque en todos los grupos tratados los porcentajes fueron superiores al testigo.

Cuadro 2
PRESENTACION DE ESTROS DURANTE EL TRATAMIENTO

<i>Días del experimento</i>	<i>MGA22-ECP</i> <i>n = 19</i>		<i>MGA22</i> <i>n = 19</i>		<i>MGA11-ECP</i> <i>n = 20</i>		<i>MGA11</i> <i>n = 18</i>		<i>Testigo</i> <i>n = 20</i>	
	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>	<i>Número</i>	<i>%</i>
-8	4	21	1	5	3	15	1	6	-	-
-7	1	5	-	-	1	5	-	-	-	-
-6	-	-	-	-	2	10	-	-	1	5
-5	-	-	-	-	3	15	-	-	-	-
-4	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
-0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5
Total	5	26% b	5% a	g	9	45% b	1	6% a	5	25% b

Los porcentajes de presentación de estros con diferente literal son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$).

En el Cuadro 3, también se observa que la máxima sincronización de estros en un periodo de 72 horas ocurrió entre el tercero y quinto día postratamiento en los grupos MGA22-ECP (63%) y MGA22 (79%), entre el primero y tercer día en los grupos MGA11-ECP (55%) y testigo (35%) y entre el segundo y cuarto día en el MGA11 (56%). Los porcentajes en los grupos tratados son significativamente superiores ($P < 0.05$) que los del testigo.

El tiempo promedio entre el día 0 (retiro del MGA) y el primer estro fue significativamente menor ($P < 0.05$) en las ovejas tratadas, que en las testigo (Cuadro 4).

Al considerar los primeros 16 días postratamiento (equivalente a la duración de un ciclo estral), los animales que mostraron estro y se inseminaron, fueron 18 (95%), 19 (100%), 20 (100%), 17 (95%) y 15 (75%) en los grupos MGA22-ECP, MGA22, MGA11-ECP, MGA11 y testigo respectivamente. Las diferencias entre los grupos no fueron significativas ($P > 0.01$).

El Cuadro 6 muestra que no existió diferencia ($P > 0.05$) en ninguno de los parámetros reproductivos estudiados.

Discusión

El 91% de las 96 borregas sometidas al estudio se encontraban ciclando antes de comenzar el periodo experimental, lo que indica que el rebaño se encontraba en plena época reproductiva y por lo tanto los resultados obtenidos son aplicables a borregas ciclando (Cuadro 1). Se debe tomar en cuenta que la eficiencia en la detección de calores casi nunca es del 100%, por lo que difícilmente se detectarían a todas las borregas en estro, durante un periodo equivalente al de sólo un ciclo estral.³

En los grupos MGA11 y MGA22 la supresión de estros fue efectiva durante el tratamiento, ya que en ambos casos se observó solamente una borrega en estro du-

Cuadro 3
PORCENTAJE DE PRESENTACION DE ESTROS DURANTE LOS SEIS DIAS POSTERIORES AL RETIRO DE ACETATO DE MELENGESTROL

Día	MGA22-ECP n = 19		MGA22 n = 19		MGA11-ECP n = 20		MGA11 n = 18		Testigo n = 20	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	-	-	-	-	2	10	-	-	4	21
2	-	-	-	-	4	20	4	22	1	5
3	5	26	7	37	5	25	5	28	2	11
4	4	21	4	21	1	5	1	6	1	5
5	3	16	4	21	-	-	-	-	-	-
6	2	11	2	11	1	5	2	11	-	-
Acumulado	14	74b	17	90b	13	65b	12	67b	8	42a
Máximo de estros acumulados en 72 h*	12	63b	15	79b	11	55b	10	56b	7	35a

En cada línea las cifras con diferente literal son estadísticamente diferentes (P < 0.05).

*Estros acumulados durante los tres días consecutivos en que se hayan presentado más celos en cada grupo.

Cuadro 4
DIAS PROMEDIO TRANSCURRIDOS ENTRE LA FINALIZACION DEL TRATAMIENTO Y LA PRESENTACION DEL PRIMER ESTRO

Variables	MGA22-ECP n = 19	MGA22 n = 19	MGA11-ECP n = 20	MGA11 n = 18	Testigo n = 20
Número de ovejas	19	19	20	18	20
Días (promedio)	5.95a	4.58a	5.25a	5.18a	9.37b
Desviación estándar	4.37	1.89	3.96	3.76	7.48
Coefficiente de variación %	73.44	41.27	75.43	72.59	79.83

Las cifras con diferente literal difieren estadísticamente a la prueba de Duncan (P < 0.05).

Cuadro 5
PORCENTAJE DE CONCEPCIONES A PRIMER, SEGUNDO Y TERCER SERVICIO DE LOS DIFERENTES GRUPOSEXPERIMENTALES

Porcentaje de concepción	MGA22-ECP n = 19	MGA22 n = 19	MGA11-ECP n = 20	MGA11 n = 18	Testigo n = 20	Total n = 96
Primer servicio	22% ab (4/18)	53% bc (10/19)	15% a (3/20)	65% c (11/17)	42% abc (8/19)	39% (36/93)
Segundo servicio	46% (6/13)	80% (4/5)	53% (8/15)	0% (0/3)	25% (2/8)	45% (20/44)
Tercer servicio	67% (2/3)	0% (0/1)	60% (3/5)	33% (1/3)	67% (2/3)	53% (8/15)
Total	63% (12)	74% (14)	70% (14)	67% (12)	60% (12)	67% (64)

En cada servicio las cifras entre paréntesis representan la relación de borregas paridas y borregas servidas.

En el total las cifras entre paréntesis representan el número de borregas gestantes durante el empadre en cada grupo.

Las diferencias en los porcentajes de gestación no son diferentes estadísticamente (P > 0.05).

Cuadro 6
PARAMETROS REPRODUCTIVOS OBTENIDOS EN LOS DIFERENTES GRUPOS

<i>Variables</i>	<i>MGA22-ECP</i> <i>n = 19</i>	<i>MGA22</i> <i>n = 19</i>	<i>MGA11-ECP</i> <i>n = 20</i>	<i>MGA11</i> <i>n = 18</i>	<i>Testigo</i> <i>n = 20</i>
Borregas servidas	34	25	40	23	30
Borregas paridas	12	14	14	12	12
Corderos nacidos	14	17	17	15	14
Servicios/concepción	2.8	1.8	2.9	1.9	2.5
Borregas paridas/ borregas empadradas	0.63	0.74	0.70	0.67	0.60
Corderos nacidos/ borregas paridas	1.17	1.21	1.21	1.25	1.17
Corderos nacidos/ borregas empadradas	0.73	0.89	0.85	0.83	0.70

Las diferencias entre los valores de los diferentes tratamientos no son estadísticamente significativas ($P < 0.05$).

rante el primer día del tratamiento (Cuadro 2). Estas dos borregas posiblemente se encontraban en una fase muy avanzada del proestro al iniciarse el consumo de MGA, por lo que no dio tiempo a que el fármaco actuara antes del inicio del estro.

En contraste, en los dos grupos en los que se combinó el ECP con el MGA se presentó un mayor número de estros durante el tratamiento (5 en el MGA22 y 9 en el MGA11-ECP) (Cuadro 2). Es probable que la mayoría de los estros durante el periodo de tratamiento en estos dos grupos se haya debido a un efecto directo del estrógeno administrado sobre el sistema nervioso central, provocando conducta estral,^{12,14,25,27} por lo que posiblemente se trató de estros conductuales, anovulatorios, que no interfieren con la actividad ovárica posterior.¹³

En el Cuadro 2, se aprecia que el efecto de la inducción de la conducta estral durante el tratamiento debido al ECP terminó antes en el grupo MGA22-ECP, que en las del MGA11-ECP; ello pudo deberse a que el efecto antagónico del progestágeno sobre la conducta estral es obviamente mayor en el grupo que recibió la mayor dosis de MGA.

La presentación de estros al retirar el MGA ocurrió más pronto en los grupos tratados con la dosis menor de MGA (Cuadro 3). Esto indica que el efecto supresor del MGA sobre la actividad ovárica permanece más tiempo al utilizar dosis mayores, lo que podría ser simplemente debido a una mayor permanencia del MGA en el tracto gastrointestinal en los animales tratados con dosis mayores.^{7,20}

A pesar de que los estros tardaron más en presentarse en los grupos MGA22-ECP y MGA22, el porcentaje de sincronización en 72 horas fue mayor en estos dos grupos (63% y 79% respectivamente), en comparación a los grupos MGA11-ECP y MGA11 (55% y 56% respectivamente), lo que indica una mayor capacidad de la dosis para controlar la actividad ovárica.

Fitzgerald *et al.*,⁸ en un tratamiento combinado de esponjas vaginales (60 mg de MAP por 7 días) y prostaglandina (20 mg) aplicada en el día 6 del experimento, observaron que en los tres primeros días postratamiento el 89% de las borregas manifestó estro, cifra ligeramente superior a la encontrada en el presente estudio en el grupo MGA22, en el que en un periodo de 72 horas (3° al 5° día) presentó estro el 79% de las borregas (Cuadro 3), elevándose a 90% al considerar también los estros del sexto día postratamiento.

Otros autores, al sincronizar estros con implantes de norgestomet (3 mg) por 10 días, combinados con una inyección de 1.5 mg de norgestomet y 0.5 mg de valerato de estradiol al colocar el implante, encontraron que en un periodo de 5 días postratamiento el 93% de las borregas manifestó estro.²⁸ En otro experimento, al finalizar un tratamiento combinado de esponjas impregnadas con acetato de fluorogestona por 10 días, más una inyección de 1.5 mg de norgestomet y 0.5 mg de valerato de estradiol, observaron durante cinco días al 84% de las borregas en celo.²⁸ Estos porcentajes son similares a los encontrados en el presente estudio en el grupo MGA22 (90%), en un periodo de 6 días postratamiento, los cuales son superiores a los de los demás grupos tratados. Lo anterior indica que durante la estación reproductiva, el MGA en dosis diarias de 0.22 mg/día/borrega por vía oral durante 9 días, produce una sincronización estral comparable a lo que se ha obtenido combinando progestágenos con agentes luteolíticos. Esto sugiere que tales agentes no son indispensables, lo que podría deberse a un efecto del adelantamiento de la luteolitis en los animales que se encontraban en los primeros días del ciclo estral al comenzar a recibir el progestágeno. El mismo efecto se ha descrito para la progesterona.^{21,34}

El número de animales en cada grupo es muy bajo para poder evaluar adecuadamente la fertilidad; por esta razón, no es posible saber si las diferencias se de-

ben en realidad al tratamiento. Sin embargo, la mayor fertilidad, aunque no estadísticamente significativa ($P > 0.05$) de los grupos que no recibieron ECP (Cuadro 5) indica un efecto negativo del estrógeno.

Los porcentajes de concepción a primer servicio (Cuadro 5) y el número de servicios por concepción (Cuadro 6) también muestran un efecto depresor del ECP sobre la fertilidad.

Al evaluar la fertilidad acumulada durante el empadre (3 servicios), los valores en todos los grupos fueron superiores a los encontrados por Spitzer y Carpenter,²⁸ quienes informan un porcentaje de concepción acumulada de 48% al combinar FGA en esponjas, con 1.5 mg de norgestomet y 0.5 mg de valerato de estradiol. Langford *et al.*,¹⁶ al sincronizar estros con 40 mg FGA (12 días), más una inyección de 500 UI de PMSG y 50 mcg de 17- β estradiol mediante inseminación artificial con semen fresco, lograron una fertilidad de 69%, similar a la de este estudio, en el que no se usó PMSG.

Los resultados indican que la aplicación de MGA por vía oral durante 9 días es un método eficiente y práctico para la sincronización de estros en ovejas que se encuentran ciclando.

El control de la actividad ovárica y el grado de sincronía del celo es mayor al usar la dosis de 0.22 mg de MGA/día/borraja.

La aplicación de ECP en el primer día del tratamiento no mejora la sincronización y al parecer deprime la fertilidad.

Por otro lado, si se toma en cuenta que el principal obstáculo en los programas de sincronización de estros en ovinos es el costo del fármaco, el MGA es una buena opción, ya que su precio es varias veces más bajo que el de cualquier otro progestágeno.

Abstract

The aim of this study was to evaluate the optimal dose of a short treatment with melengestrol acetate (MGA) and the effect of oestradiol cypionate (ECP) for estrous synchronization in ewes. The experiment was performed during the reproductive season (August-October). Ninety six ewes were used. Estrous detection was done by using vasectomized males and was carried out twice a day, 18 days prior to the beginning of the experiment. It was found that 91% of the animals showed estrous during this period. Ewes were assigned to the following 5 groups: MGA22-ECP (n:19); MGA22 (n:19); MGA11-ECP (n:20); MGA11 (n:18) and the control (n:19). Females of the first two groups received in the concentrate 0.22 mg of MGA/ewe/day for 9 days; the third and fourth groups received 0.11 mg of MGA/ewe/day for 9 days. Additionally, the animals of the first and third groups were injected with 0.5 mg of oestradiol cypionate (ECP) at the beginning of the MGA administration, in order to induce the lysis of the *corpus luteum*. Percentage of ewes in estrous during the first 6 days after the end of the MGA treatment was significantly lower ($P < 0.05$, chi square) in the control

group (42%) than in the groups: MGA22-ECP (74%); MGA22 (90%); MGA11-ECP (65%) and MGA11 (67%). The highest incidence of estrous after 72 h was also significantly lower ($P < 0.05$) in the control group (37%) than in the: MGA22-ECP (63%); MGA22 (79%); MGA11-ECP (50%) and MGA11 (56%) groups. Ewes were inseminated with extended fresh semen 12 h after the onset of estrous. Although conception rates between the groups were not different, they were lower in groups: MGA22-ECP (22%) and MGA11-ECP (15%), than in groups MGA22 (53%), MGA11 (65%) and the control (42%), suggesting a detrimental effect of ECP upon fertility. It is concluded that an oral administration of MGA for 9 days is an efficient, practical and low cost method for estrous synchronization in ewes. The addition of ECP to the MGA treatment does not improve the degree of synchronization, and even seems to depress fertility.

Literatura citada

1. Acritopoulou, S., Haresign, W., Foster, J. and Lamming, G. E.: Plasma progesterone and LH-concentrations in ewes after injection of analogue of prostaglandin F 2α . *Reprod. Fertil.*, 49: 337-340 (1977).
2. Baird, D.T. and Scaramuzzi, R.J.: Prostaglandin F 2α and luteal regression in the ewe: Comparison with 16 aryloxyprostaglandin (ICI 80996). *Ann. Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, 15: 161-174 (1974).
3. Balcázar, S.A.: Efecto de la suplementación alimenticia sobre la eficiencia reproductiva de corderas Pelibuey inducidas a la pubertad con acetato de melengestrol. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.*, 1992.
4. Boland, M. P., Gordon, I. and Kelleher, D.C.: The effect of treatment by prostaglandin analogue (ICI 80996) or progestagen (SG-9880) on ovulation and fertilization in cyclic ewes. *J. Agric. Sci. Camb.*, 91: 727-730 (1978).
5. Córdova, M.I., Feldman, D., Valencia, J. y Ortiz, A.: Fertilidad de ovejas inseminadas utilizando dos diluyentes para semen fresco. *Vet. Méx.*, 20: 419-422 (1989).
6. España, M.S.: Evaluación de la fertilidad en ovejas inseminadas artificialmente, utilizando dos dosis de concentración espermática de semen fresco diluido y semen diluido refrigerado. Tesis de licenciatura. *Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.*, 1986.
7. Evans, J.S., Dutt, R.H. and Simpson, E.C.: Breeding performance in ewes after synchronizing estrus by feeding 6-methyl-17 acetoxiprogesterone. *J. Anim. Sci.*, 21: 804-808 (1962).
8. Fitzgerald, J.A., Ruggles, A., Stellflug, J.N. and Hansel, W.: A seven day synchronization method for ewe using medroxi-progesterone acetate (MAP) and prostaglandin F 2α . *J. Anim. Sci.*, 61: 466-469 (1985).
9. García, M.E.: Modificación del Sistema de Clasificación Climatológica de Köppen. *Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.*, 1981.
10. Ginther, O.J.: Length of oestrus and size of *corpus luteum* in guinea pigs and sheep treated with progesterone at different days of the oestrus cycle. *Am. J. vet. Res.*, 30: 1975-1978 (1969).
11. Hawk, H.W. and Conley, H.H.: Investigation of sperm transport failures in ewes administered synthetic progestagen. *J. Anim. Sci.*, 34: 609-613 (1972).

12. Howland, B.E., Kirkpatrick, R.L., Woddy, C.O., Pope, A.L. and Casida, L.E.: Effects of a single injection of estrogen early in the estrous cycle on pituitary and luteal function in the ewe. *J. Anim. Sci.*, 27: 1401-1403 (1968).
13. Jainudeen, M.R. and Hafez, E.S.E.: Reproductive failure in females. In: *Reproduction in Farm Animals*. 4th ed. Edited by: Hafez, E.S.E., 449-470. *Lea and Febiger*, Philadelphia, 1980.
14. Karsch, F.J., Legan, S.J., Ryan, K.D. and Foster, D.L.: Importance of estradiol and progesterone in regulating LH secretion and estrous behavior during the sheep's estrous cycle. *Biol. Reprod.*, 23: 404-413 (1980).
15. Lamond, D.R.: Synchronization of ovarian cycles in sheep and cattle. *Anim. Breed. Abstr.*, 32: 269-285 (1964).
16. Langford, G.A., Marcus, G.J., Hackett, A.J., Ainsworth, L. and Wolynetz, M.J.: Influence of estradiol 17 beta on fertility in confined sheep inseminated with frozen semen. *J. Anim. Sci.*, 51: 911-916 (1980).
17. Laster, D.B. and Glimp, H.A.: Influence of breed on response to exogenous hormones in estrous and anoestrus ewes. *J. Anim. Sci.*, 39: 1129-1135 (1974).
18. Lewis, P.E., Taylor, W.C. and Inskip, E.K.: Exogenous progesterone on ovine corpora lutea. *J. Anim. Sci.*, 27 (Abstr.): 1193 (1968).
19. McDonald, M.F.: Estrous synchronization and control of the estrous cycle. In: *Current Therapy in Theriogenology*. Edited by: Morrow, D.A., 887-889. *W.S. Saunders*, Philadelphia, 1986.
20. Nellor, J.E., Abrenhold, J.E. and Nelson, R.H.: Influence of oral administration of 6-methyl-17-acetoxiprogesterone on follicular growth and estrous behavior in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 19 (Abstr.): 1331 (1960).
21. Ottobre, J.S., Lewis, G.S., Thayne, W.V. and Inskip, E.K.: Mechanism by which progesterone shortens the estrous cycle of the ewe. *Biol. Reprod.*, 23: 1046-1053 (1980).
22. Quinlivan, T.D. and Robinson, T.J.: Number of spermatozoa in the genital tract after artificial insemination of progestagen-treated ewes. *J. Reprod. Fertil.*, 19: 73-86 (1969).
23. Quispe, T., Zarco, L., Valencia, J. y Ortiz, A.: Estrus synchronization with melengestrol acetate in cyclic ewes. Insemination with fresh or frozen semen during the first or second estrus post treatment. *Theriogenology*, 41: 1385-1389 (1994).
24. Robinson, T.J.: The control of fertility in sheep. Part. I. Hormonal therapy in the induction of pregnancy in the anoestrus ewe. *J. Agric. Sci. Camb.*, 40: 257-268 (1950).
25. Robinson, T.J.: The necessity for progesterone with estrogen for the induction of recurrent estrus in the ovariectomized ewe. *Endocrinology*, 55: 403-408 (1954).
26. Robinson, T.J.: Use of progestogen-impregnated sponges inserted intravaginally or subcutaneously for the control of the oestrus cycle in the sheep. *Nature*, 206: 39-41 (1965).
27. Scaramuzzi, R.J., Tillson, S.A., Thorneycroft, I.H. and Caldwell, B.V.: Action of exogenous progesterone and estrogen on behavioral estrus and luteinizing hormone levels in the ovariectomized ewe. *Endocrinology*, 88: 1184-1189 (1971).
28. Spitzer, J. and Carpenter, R.: Estrus and pregnancy rates following synchronization with chronolene intravaginal sponge or Norgestomet ear implant in cycling ewes. *Theriogenology*, 16: 287-294 (1981).
29. Steel, R.G. and Torrie, J.H.: Principles and Procedures of Statistics. A Biometrial Approach. 2nd ed. *McGraw-Hill*, London, 1980.
30. Trounson, A.D., Willadsen, S.M. and Moor, R.M.: Effect of prostaglandin analogue Cloprostenol on oestrus, ovulation and embryonic viability in sheep. *J. Agric. Sci. Camb.*, 86: 609-611 (1976).
31. Wiltbank, J.N. and Kasson, C.W.: Synchronization of estrus in cattle with an oral progestational agent and an injection of an estrogen. *J. Anim. Sci.*, 27: 113-116 (1968).
32. Wiltbank, J.N., Sturges, J.C., Wideman, D., LeFever, D.G. and Favikner, L.C.: Control of estrus and ovulation using subcutaneous implants and estrogens in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 33: 600-606 (1971).
33. Wishart, D.F.: Synchronization of oestrus in sheep: The role use of pessaries. *Vet. Rec.*, 81: 276-287 (1967).
34. Woody, L.O., First, N.L. and Pope, A.L.: Effect of exogenous progesterone on estrous cycle length. *J. Anim. Sci.*, 26: 139-141 (1967).