

INSEMINACIÓN INTRAUTERINA POR LAPAROSCOPIA EN OVEJAS MESTIZAS WEST AFRICAN UTILIZANDO SEMEN DORPER CONGELADO EN PAJUELAS Y PELLETS

LAPAROSCOPIC INTRAUTERINE INSEMINATION IN WEST AFRICAN CROSSBRED SHEEP USING DORPER SEMEN FROZEN IN STRAWS AND PELLETS

Gladys Hidalgo¹, José Rodríguez-Márquez¹, Rosa Chango¹, Mariela Mavarez², Roneisa Morales¹, Mardon Rodríguez² y José Atilio Aranguren³

¹Unidad de Investigaciones en Cs. Morfológicas (UNICIM). Facultad de Cs. Veterinarias. Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo. Venezuela. jmrodrim@gmail.com,

²Unidad de Investigaciones Clínicas, Facultad de Cs. Veterinarias. LUZ. Zulia. Venezuela.

³Unidad de Investigaciones en Producción Animal. Facultad de Cs. Veterinarias, LUZ. Zulia. Venezuela.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar la eficiencia de programas de inseminación artificial laparoscópica (IAL) en ovejas utilizando semen congelado en pajuelas y pellets, se utilizaron cuarenta y seis ovejas mestizas West African, asignadas en dos grupos (G1: n= 31, inseminadas con semen de Dorper congelado en pajuelas; G2: n=15, inseminadas con semen de Dorper congelado en pellets). La sincronización del estro se realizó con dispositivos intravaginales impregnados con Acetato de Medroxiprogesterona (MAP). La IA se llevó a cabo por laparoscopia, 48 – 56 horas (h) posterior al retiro del dispositivo. Se utilizó estadística descriptiva y se consideró el efecto del tipo de conservación del semen, el número de crías por parto y el sexo de la cría sobre parámetros zootécnicos de interés, mediante un procedimiento GLM del SAS. La tasa de preñez para el G1 y el G2 fue de 70,97 y 35,71%, respectivamente ($P < 0,01$). La duración de la gestación fue de $151,81 \pm 4,99$ días (d) para parto sencillo y $145,60 \pm 6,94$ d para partos dobles ($P < 0,01$); el peso promedio al nacer y al destete de estos mestizos $\frac{1}{2}$ sangre Dorper fue de $3,75 \pm 0,09$ y $18,48 \pm 0,30$; y $3,88 \pm 0,09$ y $18,78 \pm 0,30$ Kg., para hembras y machos, respectivamente. El peso promedio al nacer y al destete de las crías de partos sencillos fue de $4,50 \pm 0,10$ y $20,01 \pm 0,31$; mientras que para las crías de partos dobles resultó ser $3,17 \pm 0,09$ y $17,28 \pm 0,33$ para cada una de las crías. Sin embargo, al comparar entre partos sencillos y dobles, el peso promedio al destete por parto se obtuvo un peso de $20,01 \pm 0,46$ y $34,77 \pm 0,58$ Kg., respectivamente. La IA laparoscópica resultó una técnica viable y a la disposición como una herramienta para mejorar la eficiencia productiva y reproductiva de los rebaños ovinos nacionales, siendo más efectivo el uso de semen congelado en pajuelas, comparado con el congelado en pellets.

Palabras clave: Inseminación artificial laparoscópica; oveja; Dorper; semen congelado; pajuelas; pellets.

ABSTRACT

With the purpose of determining the efficiency of laparoscopic artificial insemination in ewes using frozen semen in straws and pellets, 46 West African crossbred ewes were assigned to two groups (G1: n= 31, inseminated with semen frozen in straws; G2: n=15, inseminated with semen frozen in pellets). Estrus synchronization in ewes of both groups was achieved with intravaginal devices with Medroxyprogesterone (MAP), AI was performed through a laparoscopic technique, 48 – 56 hrs after intravaginal device withdrawal. Data were analyzed using descriptive statistics, and the effects of type of semen conservation method, the number of lambs at birth, and the sex of lambs on animal production parameters were analyzed through SAS GLM procedure. Pregnancy rates (%) for G1 and G2 were 70.97% and 35.71%, respectively ($P < 0.01$). Mean duration of gestation was 151.81 ± 4.99 days (d) for single gestations and 145.60 ± 6.44 days ($P < 0.01$) for twin gestations. Mean weights at birth and at weaning of these $\frac{1}{2}$ Dorper crossbreds were 3.75 ± 0.09 , 18.48 ± 0.30 , 3.88 ± 0.09 , and 18.48 ± 0.30 Kg for males and females, respectively. Mean weights at birth and at weaning for singletons were 4.50 ± 0.10 and 20.01 ± 0.31 Kg, while they were 3.17 ± 0.09 and 17.28 ± 0.33 Kg for twins (each lamb). However, when single and twin parturitions were compared and the total weights were considered, mean weights at weaning were 20.01 ± 0.46 and 34.77 ± 0.58 kg, respectively. It is concluded that Laparoscopic AI is a feasible technique and is already available as a reproductive biotechnology tool for all national sheep breeders. Likewise, AI using semen frozen in straws resulted in better performance compared with that of semen in pellets.

Key words: Laparoscopic artificial insemination; ewe; Dorper; frozen semen; straw; pellet.

INTRODUCCIÓN

La eficiencia reproductiva en los ovinos (*Ovis aries*) es afectada por varios factores tales como la raza, nutrición, edad, manejo, estación del año, lactación y sanidad [11]. Para que una explotación ovina sea rentable se requiere que el rebaño logre tener al menos tres partos en dos años. Una de las vías para lograr esta meta es mediante la aplicación de técnicas de biotecnologías reproductivas como sincronización de estros utilizando hormonas esteroidales y no esteroidales, diluyentes de semen mejorados y la inseminación artificial (IA) laparoscópica con semen congelado. Esta última tecnología ha mostrado porcentajes de concepción al primer servicio hasta de 78,57% [12, 13]. Algunos de los protocolos que utilizan Progesterona y Gonadotropina coriónica equina (eCG) inducen celos fértiles, en cualquier época del año y condiciones ambientales [18].

La administración de eCG al momento de retirar la esponja intravaginal ha demostrado estimular el crecimiento folicular y el tiempo de ovulación durante la época del año en que la fertilidad se encuentra disminuida [19]. La sincronización juega un rol preponderante, porque en el país las ovejas y cabras (*Capra hircus*) adaptadas al trópico, a diferencia de las ovejas y cabras de otras latitudes, son polieléctricas continuas; sin embargo, hay animales que presentan mayor tasa de celos en los meses de abril a julio, (coincidiendo con condiciones ambientales óptimas), siendo la mayor ventaja la producción de corderos en épocas de anestro para otras latitudes y lógicamente esto facilita un mejor manejo de los recién nacidos, al tener una producción homogénea, esta disponibilidad de corderos uniformes incrementa su comercialización, que es el objetivo final de cualquier explotación ganadera [7].

La estructura anatómica de la cervix ovina (presencia de anillos no alineados), hace casi imposible la penetración de cualquier pistola de inseminación, obteniéndose tasas de concepción por IA de 55 y 25% con semen fresco o congelado, respectivamente [4]. Si el semen pudiera ser depositado en el útero como en el caso de la vaca (*Bos taurus*), la tasa de concepción (TC) podría mejorar hasta el punto en que la IA se aplicara de forma comercial. De hecho, en los últimos años se han observado adelantos científicos como el mejoramiento de los programas de congelación de semen y nuevas técnicas como la inseminación artificial intrauterina (IAI) lo que ha permitido incrementar el interés de los productores por esta técnica y la ha situado al alcance de los criadores de ovejas en países productores de esta especie [5, 6].

La inseminación artificial laparoscópica (IAL) es una técnica que involucra una cirugía menor (Laparoscopia), donde el semen es depositado directamente dentro de la cavidad uterina [10]. Esta técnica ha dado resultados satisfactorios, ya que flexibiliza el uso de sementales, especialmente por la utilización de semen congelado; de todas las tecnologías existentes para el mejoramiento genético en ovejas, en la actualidad la IAL resulta ser la selección más acertada. La IAL con semen congelado

se puede realizar a tiempo fijo con resultados superiores a la IA pericervical, cervical y transcervical [4], asimismo, permite la utilización de machos genéticamente superiores y amplía su difusión a gran escala. En la actualidad con la sincronización del estro, e IAL a tiempo fijo, se ha logrado elevar la eficiencia reproductiva y productiva de los rebaños ovinos [4].

Para la implementación de cualquier programa de mejora genética existe un gran número de razas ovinas; sin embargo, dada la adaptabilidad a las condiciones tropicales, se recomienda la raza Dorper, la cual es una raza desarrollada en Sudáfrica desde 1930, resultante del cruzamiento de las razas Dorset Horn y Black Head Persian, de pelo y carne; posee un cuerpo de pelo blanco y cabeza negra (Dorper) o completamente blanco (White Dorper). Después de su introducción en Venezuela ha demostrado alto desempeño en el trópico, resultando ideal para mejorar la producción de carne al cruzarlo con las razas criollas, principalmente de pelo, sobre todo con mestizas West African, expresando altos rendimientos [3].

El objetivo del presente trabajo fue determinar la eficiencia de programas de IAL en ovejas mestizas West African como un procedimiento de rutina en las explotaciones ovinas del país utilizando semen congelado en pajuelas y pellets de raza Dorper, a fin de mejorar la productividad al introducir una raza con un alto potencial productivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron cuarenta y seis ovejas mestizas West African, las cuales fueron distribuidas de manera aleatoria en dos grupos (G1: inseminadas con semen Dorper congelado en pajuelas, n=31; G2: inseminadas con semen Dorper congelado en pellets, n=15; TABLA I).

TABLA I
ANIMALES UTILIZADOS EN EL ESTUDIO

Grupo	Número de animales	Tipo de semen
1	31	Semen congelado en pajuela
2	15	Semen congelado en pellets
Total de animales		46

Los animales se mantuvieron en corrales de 8 x 6 mts, bajo sombra en una explotación ovina, ubicada en el km. 85, carretera vía la Villa, municipio Rosario de Perijá, estado Zulia, entre las coordenadas 10° 20' 42" Latitud Norte y 72° 13' 56" Latitud Este, aproximadamente a 100 msm., el clima de la región es cálido con una temperatura anual de 31,6 °C [8].

La alimentación consistió de pasto Guinea (*Panicum maximum*) suministrado *ad libitum*, también se les suministró un suplemento alimenticio comercial con 14% de proteína a razón de 350 g/animal/día, y mezcla de sales minerales al 2% y agua fresca, permanentemente.

Con el propósito de determinar la normalidad reproductiva de las ovejas, se les hizo seguimiento de dos ciclos estrales (CE) consecutivos, realizando observaciones dos veces al d. El estro o celo se detectó con la ayuda de un carnero calentador (caudoepididectomizado), el cual permaneció con el grupo de ovejas las 24 h del d, bajo las mismas condiciones que éstas. El día cero fue considerado como el inicio del estro. El ciclo fue sincronizado con esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de Acetato de medroxiprogesterona (MAP) por espacio de 13 d. Cuarenta y ocho horas antes de retirar la esponja, se les aplicó a los animales 500 UI (0,5 mL vía intramuscular profunda) de gonadotropina coriónica equina (eCG) (Folligon®, Intervet, Países Bajos) [25]. Una vez retiradas las esponjas, al mostrar celo (día cero del CE), se inseminaron intrauterinamente vía laparoscópica entre las 48 y 56 h. post retiro del dispositivo [6]. Previo a la inseminación, una vez descongelado el semen (American Dorper Sheep Breeders` Society. EUA), El semen fue analizado al microscopio (Microscopio Carl Zeiss, Modelo 16, Alemania) determinándose las características seminales como motilidad masal (escala de 1 a 5, donde 1 corresponde a ausencia y 5 al máximo movimiento), motilidad individual (%) y morfología espermática. El diagnóstico de gestación se realizó a los 45 d post- inseminación mediante ultrasonografía [17].

El estudio estadístico consistió en un diseño experimental correspondiente a un bloque completamente aleatorizado, se utilizó un análisis de varianza por el método de los mínimos cuadrados, considerando como variables discretas independientes el efecto del tipo de conservación del semen, el número de crías por parto y el sexo de la cría, y como variables dependientes se evaluó la tasa de fertilidad, duración de la gestación, peso al nacer y peso al destete. Los datos recopilados durante el ensayo fueron analizados utilizando la prueba de chi cuadrado y a través del procedimiento GLM (General Lineal Model) del paquete estadístico SAS [27].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las cuarenta y seis ovejas sincronizadas, sólo una perdió la esponja, pues ésta no fue encontrada en la vagina al momento de ser retirada, lo cual significa que el 98% de los animales retuvieron las esponjas en la vagina. Estos resultados concuerdan con los reportados en la literatura [23, 24], donde obtuvo un 100% de retención de las esponjas, lo cual corrobora que este tipo de dispositivo es eficiente en la aplicación de métodos de sincronización de estro en esta especie.

El 100% del total de animales sincronizados, en los cuales permaneció la esponja en la vagina, presentaron estro dentro de

las 36 a 48 h siguientes al retiro de las esponjas, coincidiendo con lo obtenido por Combellas [7], quien reportó una manifestación de celos del 100% dos d después de retiradas las esponjas en ovejas West African. Estos resultados difieren de lo sostenido por Simonetti y col. [26], quienes usando igual dosis de Progesterona (60 mg) y menor dosis de Gonadotropinas (375 UI), obtuvieron el 93,48 % de estros sincronizados. Igualmente estos resultados difieren de los publicados por Aké-López y col. [1], quienes obtuvieron manifestación de celo de solo un 89,30% utilizando esponjas impregnadas con Acetato de fluorogestona (FGA). Así mismo, Rangel-Santos y col. [22], reportan un 94,4% de celos utilizando esponjas impregnadas con 20 mg de FGA.

La elevada frecuencia de estros observados en el presente estudio puede ser atribuida a que la Progesterona y sus análogos tienen un efecto inhibitorio en la secreción de la hormona luteinizante (LH) desde la hipófisis anterior, y a la supresión de eventos endocrinos que influyen en la maduración de los folículos preovulatorios y su ovulación posterior. Por lo tanto, después del retiro del dispositivo con Progesterona, el estro y posteriormente la ovulación ocurren en un tiempo determinado [19]. Por otro lado, Dogan y col. [10] reportan que este elevado porcentaje de presentación y agrupación de estros se debe a que la eCG tiene actividad similar a la hormona folículo estimulante (FSH), lo que provoca el crecimiento folicular y ovulación en hembras ciclando o en anestro.

Entre las 48 y 56 h de retirada la esponja y posterior a la detección del estro, se inseminaron intrauterinamente vía laparoscópica con semen Dorper congelado en pajuelas y pellets. Con el uso de esta técnica se logró la deposición del semen directamente dentro del lumen uterino, evitando la barrera natural del cérvix, su aplicación en este estudio demuestra que esta técnica puede utilizarse de manera rutinaria en las explotaciones ovinas nacionales, donde la efectividad (preñez) para el grupo 1 (inseminadas con pajuelas) y para el grupo 2 (inseminadas con pellets) fue de 70 y 35%, respectivamente (TABLA II), existiendo diferencia estadística ($P < 0,01$) entre el semen en pellets vs semen en pajuela, favoreciendo a este último, indicando que al utilizar IA con semen en pajuelas existe una probabilidad de gestación 4,9 veces mayor a la de IA con semen en pellets, lo cual se explicaría por cuanto las características seminales a la descongelación fueron más favorables para el semen en pajuelas, aun cuando no hubo diferencias significativas. Estos resultados posiblemente son debido a que el semen bajo la presentación de pellets, al no tener envoltura ó protección alguna, es fácilmente contaminable, aunado a que la redilución hace más factible la contaminación toda vez que se realiza a campo y en espacios abiertos, por otro lado, se emplea mayor tiempo en el proceso de inseminación, pues se debe cargar nuevas mini pajuelas para proceder a la inseminación, lo cual estaría afectando la viabilidad de los espermatozoides y por ende la tasa de preñez obtenida en el presente estudio al usar semen en pellets. Para el semen en pajuela, los porcentajes son excelentes, coincidiendo con los resultados de Buckrell [5], donde el porcentaje de preñez al utilizar

semen congelado estuvo entre un 50 y 80%, sin discriminar entre pajuelas y pellets. No así los resultados del semen en pellets, el cual es bajo para los resultados esperados al utilizar la técnica de IAL.

TABLA II
EFFECTO DEL TIPO DE PRESENTACIÓN DE SEMEN SOBRE LA PREÑEZ EN OVEJAS MESTIZAS WEST AFRICAN.

Grupo	Presentación del Semen	Efectividad		Total	%
		+	-		
1	PAJUELA	22	9	31	70,97 ^a
2	PELLETS	5	9	14	35,71 ^b
TOTAL		27	18	45	60

X² = P < 0,01; cociente de probabilidad = 4,889 límite de confianza 95%: 1,30 – 18,31

Duración de la gestación

En promedio, la duración de la gestación en los pequeños rumiantes es de 150 ± 2 d [14]. Por tanto, este período tiene una duración variable, pudiendo estar influenciado por factores individuales de raza, edad de la madre y número de fetos.

Comparando la duración de la gestación en el estudio realizado, en las ovejas que parieron una cría, se encontró un valor promedio de 151,81 ± 4,94 d, con extremos que oscilan entre 144 – 158 d. Mientras que las gestaciones dobles presentaron un valor promedio de 145,60 ± 6,94 con un rango de 137 – 158 d. El promedio general fue de 149,42 ± 6,44 con extremos de 137 – 158 d, siendo estos valores altamente significativos (TABLA III), lo que indica que existe una tendencia en el acortamiento del período de gestación en los casos de partos dobles o múltiples influenciados por el peso de los fetos. En estudios previos [20], se reportaron valores promedio similares de 149,8 d en ovejas West African. Greyling [14] registró valores promedios de gestación sencillas, dobles y múltiples de 148,2 ± 3,7 d con un promedio general de 149,1, 147,8 y 146,8 d, respectivamente, coincidiendo con el comportamiento de los resultados obtenidos en este trabajo.

En ovinos se considera normal una variación individual dentro de la raza hasta de trece d [15].

TABLA III
PROMEDIO DE GESTACIÓN EN OVEJAS MESTIZAS WEST AFRICAN (DÍAS)

	Media	Rango
Gestación de 1 cría	151,81 ± 4,94 ^b	144 - 158
Gestación de 2 crías	145,60 ± 6,94 ^a	137 - 158
Promedio general	149,42 ± 6,44	137 - 158

a b P < 0,013

De las 46 ovejas inseminadas, veintisiete quedaron preñadas y una abortó. Diez (37%) fueron gestaciones dobles y dieciséis (63%) sencillas; obteniendo como resultado treinta y seis crías. Díaz y col. [9] reportan para West African valores de partos sencillos y dobles entre un 40 y 60%, lo cual indica que utilizando esta raza se obtienen más partos dobles, este reporte no coincide con lo detectado en este trabajo, donde se obtuvieron más partos sencillos que dobles utilizando ovejas mestizas West African, similares a los reportes previos para ovinos West African en partos sencillos y dobles entre 60 y 40%, respectivamente, [7]. Los resultados obtenidos en esta variable coinciden con Akif y Kuran [2], quienes mencionan que el uso de Gonadotropinas en ovejas estimula la liberación de FSH y LH por la hipófisis anterior, lo que trae como consecuencia un incremento en la tasa de ovulación y por tanto, en los porcentajes de partos dobles. El análisis de estos resultados (TABLA IV) demuestra que no existió diferencia significativas entre el tipo de parto (sencillo – doble) y la presentación del semen utilizado, lo cual podría ser debido al vigor híbrido de estos mestizos.

TABLA IV
TIPO DE PARTO SEGÚN PRESENTACIÓN DEL SEMEN UTILIZADO EN OVINOS MESTIZOS WEST AFRICAN

Presentación del semen	Parto sencillo	Parto doble
Pajuela	14	8
Pellets	2	2
Total	16	10 * 1 aborto

X² = P > 0,05

Pesos por sexo

Se analizaron los pesos por sexo al nacimiento y al destete (TABLA V). El peso de estos mestizos media sangre Dorper fue de 3,75 ± 0,09 – 18,48 ± 0,30 kg. y 3,88 ± 0,09 – 18,78 ± 0,30 kg. para hembras y machos, respectivamente, no existiendo diferencias significativas de acuerdo al sexo de la cría; sin embargo, las hembras pesaron menos que los machos. Los valores de peso al nacer y al destete para los corderos media sangre Dorper reportados en este estudio, fueron superiores a los señalados en otros estudios efectuados con Dorper puro entre 3,1 - 3,4 kg y 13,0 – 17,2 kg, respectivamente [15].

TABLA V
PESOS PROMEDIO AL NACIMIENTO Y DESTETE SEGÚN EL SEXO EN MESTIZOS DORPER - WEST ÁFRICAN.

Sexo	Peso al Nacer	Nº	Peso al Destete	Nº
H	3,75 ± 0,09	18	18,48 ± 0,30	16
M	3,88 ± 0,09	18	18,78 ± 0,30	14

Promedios ± error estándar. N°: número de individuos

Pesos al nacer y al destete por tipo de parto

Los pesos por tipo de parto (simple ó múltiple) se presentan en la TABLA VI. Los valores promedios obtenidos fueron $4,50 \pm 0,10 - 20,01 \pm 0,31$ y $3,13 \pm 0,09 - 17,28 \pm 0,33$, respectivamente, con unos valores de pesos totales entre $20,01 \pm 0,46$ y $34,77 \pm 0,58$ para cada caso, lo que demuestra que en los partos sencillos las crías presentan un mayor peso, que puede estar influenciado por la duración de la gestación, la capacidad uterina para desarrollarse, y a los cambios morfológicos y secretorios que sufre el endometrio asociados en el desarrollo, ya que la cría única no tiene competencia por nutrientes ni por espacio durante su permanencia en el útero [15, 24]. En el caso de las gestaciones dobles o múltiples, las crías alcanzan un menor peso por el acortamiento del período de la gestación. Aunque se obtuvieron mayores pesos individuales en los partos sencillos, cuando se observan los pesos totales de los partos dobles estos fueron superiores, lo que garantiza una mayor productividad y ganancia al productor. Estos resultados están por encima de los obtenidos en otras investigaciones [20], donde se reportan en un trabajo realizado en el estado Anzoátegui, pesos al nacimiento en partos sencillos y dobles entre $3,02 - 3,21 - 2,63$ kg y $2,39 - 2,56 - 2,26$ kg, ocurridos en tres épocas enero-junio; junio-noviembre y noviembre-abril, respectivamente, lo cual se podría deber a la heterosis, conocida como la habilidad de las crías de desempeñar a niveles mayores que lo esperado, basado en la habilidad de transmisión genética de los padres.

TABLA VI
PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO Y DESTETE EN PARTOS SENCILLOS Y DOBLES EN OVINOS MESTIZOS DORPER - WEST AFRICAN

	Partos sencillos	N	Partos dobles	N	P
Peso al nacer	$4,50 \pm 0,10$	16	$3,13 \pm 0,09$	20	
Peso al destete	$20,01 \pm 0,31$	12 (-4)	$17,28 \pm 0,33$	18 (-2)	$P < 0,0001$
Peso total	$20,01 \pm 0,46$	16	$34,77 \pm 0,58$	20	$P < 0,0001$

Promedio \pm error estándar; (-): Fallecidos

Interacción del sexo y tipo de parto sobre el peso al nacimiento y al destete

Al analizar los resultados presentados en la TABLA VII se observa que no hay diferencia significativa entre los sexos dentro del mismo tipo de parto, pero si mostraron diferencia significativa entre los individuos de diferente tipo de parto, lo cual indica que en las gestaciones sencillas se obtienen crías con mayores pesos que en las gestaciones dobles o múltiples, discriminando

el sexo. Estos resultados fueron superiores a los reportados por Díaz y col. [9], de pesos en ovinos West African al nacimiento y al destete de gestaciones sencillas y dobles con valores entre $3,12 - 16,98$ kg. y $2,56 - 14,83$ kg. No obstante, en corderos West African y mestizos existen evidencias que indican la ausencia de una influencia marcada del sexo del cordero sobre su peso al nacimiento [21], a los 30 d de edad y al destete [16, 28].

TABLA VII
INTERACCIÓN DEL SEXO Y TIPO DE PARTO SOBRE EL PESO AL NACIMIENTO Y AL DESTETE DE OVINOS MESTIZOS DORPER - WEST AFRICAN

Tipo de parto	Sexo	Peso al nacer	Peso al destete
Sencillo	H	$4,32 \pm 0,14^a$	$19,51 \pm 0,43^a$
	M	$4,68 \pm 0,14^a$	$20,51 \pm 0,43^a$
Doble	H	$3,18 \pm 0,12^b$	$17,45 \pm 0,43^b$
	M	$3,09 \pm 0,12^b$	$17,05 \pm 0,49^b$
		$P < 0,001$	$P < 0,001$

a, b = Literales diferentes dentro de columnas indican diferencia significativa $P < 0,001$

CONCLUSIONES

El uso de esponjas intravaginales impregnadas con 60 mg de acetato de MAP en programas de IAL en ovejas mestizas West African son eficientes, pues se obtiene una excelente productividad del rebaño y un promedio de descendientes óptimos, resultando ser un método efectivo para ser usado a gran escala en las explotaciones ovinas de la región. La IAL con semen congelado en pajuelas resultó ser más efectiva que al utilizar semen congelado en pellets. El porcentaje de preñez obtenido en las ovejas West African en las condiciones tropicales estudiadas, es elevada en comparación con otras razas mejoradas que se explotan en países con condiciones tropicales donde la industria ovina está desarrollada. Existe una tendencia en el acortamiento del periodo de duración de las gestaciones en relación al número de crías, siendo más corto en gestaciones dobles respecto a las sencillas. La utilización de semen de razas mejoradas genéticamente (Dorper) permite obtener corderos mestizos con pesos al destete mayores que los de las razas criollas haciendo de estas explotaciones un negocio más rentable.

AGRADECIMIENTO

Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela, y al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (CONDES) de LUZ por el financiamiento de esta investigación, Proyecto No. CC-0271-04.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. AKÉ-LÓPEZ, J. R.; CENTURIÓN-CASTRO, F.; MAGAÑA-MONFORTE, J.; AKÉ-VILLANUEVA, J. R. Efecto del progestágeno y de la dosis de gonadotropina coriónica equina en la sincronización del estro y tasa de gestación en ovejas pelibuey inseminadas por laparoscopia. **Ecosist. y Recur. Agrop.** 1 (3): 261 - 268. 2014.
- [2]. AKIF, C. M.; KURAN, M. Effects of a single injection of hCG or Gn RH agonist on day 12 post mating on fetal growth and reproductive performance of sheep. **Anim. Repr. Sci.** 80 (1-2): 81 -90. 2003.
- [3]. AMCO. 2002. Asociación Mexicana Criadores de Ovinos. **Software Oviswebs. Versión Básica.** México. En Línea: <http://www.uno.org.mx/index.html>
- [4]. AZZARINI, M.; VALLEDOR, F. Inseminación intrauterina o cervical con semen congelado o fresco en ovejas en celo natural. **Prod. Ovina.** 1: 1 -8. 1998.
- [5]. BUCKRELL, B. Reproductive Technologies. **Proceeding of the 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium.** Guelph. Ontario. Noviembre 2-4. Canada. Pp 77 - 93. 2000.
- [6]. BUCKRELL, B. C.; HALBERT, G.W. ; GARLEY, C.J.; BRETZLAFF, K.N.; RODRIGUEZ, F. Artificial insemination of small ruminant. In: **Theriogenology handbook.** 4th Ed. Sydney. Pp. 10-91. 1991.
- [7]. COMBELLAS, J. B. Comportamiento Reproductivo en ovinos tropicales. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** III (2): 135 -141. 1993.
- [8]. COMISION DEL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS (COPLANARH). **Inventario Nacional de Tierras. Región del Lago de Maracaibo.** Región I. Sub-Regiones, 1A, 1B, 1C. Caracas, Venezuela. P.295. 1975.
- [9]. DIAZ, Y.; QUINTANA, H. Manejo del rebaño en la unidad de apoyo ovinos del CENIAP. 2003. **Rev. Digit. CENIAP Hoy.** No. 2, mayo-agosto ISSN: 1690-4117. Maracay, Aragua, Venezuela. En línea. URL: www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n2/ydiaz.htm
- [10]. DOGAN, I.; NUR, Z.; GUNAY, U.; SOYLU, M K.; SONMEZ, C. Comparison of fluorogestone and medroxyprogesterone intravaginal sponges for oestrus synchronization in saanen does during the transition period. **South Afr. J. Anim. Sci.** 34(1): 18 – 22. 2004.
- [11]. FAIGL, V.; VASS, N.; JÁVOR, A.; KULCSÁR, M.; SOLTI, L.; AMIRIDIS, G.; CSEH, S. Artificial insemination of small ruminants – a review. **Acta Vet. Hung.** 60 (1):115–129. 2012.
- [12]. GODFREY, R. W.; GRAY, M. L.; COLLINS, J.R. The effect of ram exposure on uterine involution and luteal function during the postpartum period of hair sheep ewes in the tropics. **J. Anim. Sci.** 76: 3090 – 3094. 1998.
- [13]. GHALSASI, P. M.; NIMBKAR, C. Evaluation of laparoscopic intrauterine insemination in ewes. **Theriogenol.** 23 (1): 69 -73. 1996.
- [14]. GREYLING, J. P. C. Reproduction traits in the Boer goat doe. **Small Rum Res.** 36: 171 – 177. 2000.
- [15]. HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Fecundación, gestación, parto y puerperio. En: **Reproducción Animal.** 7ma Ed. Sao Paulo. Editorial Manole. 513pp. 2004.
- [16]. HINOJOSA, C. J.; REGALADO, A. F.; OLIVA, H. J. Crecimiento Prenatal y Predestete en corderos Pelibuey, Dorper, Katahdin y sus cruces en el sureste de México. **Rev. Cientif. FCV-LUZ.** XIX (5): 522 -532. 2009.
- [17]. ISHWAR, A. K. Pregnancy diagnosis in sheep and goats a review. **Small Rum. Res.** 17: 37 – 44. 1995.
- [18]. MARTÍNEZ, T. J.; SANCHEZ, T. M. T.; BUCCIO, A. L.; ROJO, R. R.; MENDOZA, M. G.; CORDERO, M. J. L.; MEJIA, V. O. Efecto de eCG e inseminación laparoscópica sobre el comportamiento reproductivo en ovejas F1 (Damara x Merino). **Rev. Cientif. FCV.LUZ.** XVI. (1): 72 -77. 2006.
- [19]. MOTLOMELO, K. C.; GREYLING, J. P. C.; SCHWALBACH, L. M. J. Synchronization of oestrus in goats: the use of different progestagen treatments **Small. Rum. Res.** 45: 45 – 49. 2002.
- [20]. NAVARRO, L.; RAMIREZ, M; TORRES, D. A. Observaciones sobre algunos parámetros reproductivos de la oveja West African en la meza de Guanipa. **Zoot. Trop.** 4 (1-2): 29 – 48. 1986.
- [21]. QUINTERO, A.; BOSCAN, J.; PALOMARES, R.; GONZALEZ, A; BOISSIERE, J. Efecto del sexo sobre el peso corporal a deferentes edades en corderos west african criados en el Trópico Venezolano. **Arch. Latinoam. de Prod. Anim.** 5 (Supl.1): 426 -427. 1997.
- [22]. RANGEL-SANTOS, R.; RODRÍGUEZ DE L, R.; CADENA-MENESES, J. A.; GARCÍA-RAMÍREZ, CH.; MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, P. A.; MALDONADO-SIMÁN, E. Influencia de la aplicación de sincronización con progesterona en el comportamiento reproductivo de ovejas criollas. **Rev. Científ, FCV-LUZ.** XXIV (4): 325 - 330, 2014.
- [23]. RODRÍGUEZ, J.M. Mortalidad embrionaria y morfofisiología de la implantación en ovejas en

- condiciones de competencia intrauterina. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Santafé de Bogotá, (Tesis M.Sc). 107pp. 1996.
- [24]. RODRIGUEZ, J. M. Evaluación proteica del fluido luminal uterino, morfología del epitelio endometrial y vascularización del conceptus en la oveja durante los días 20, 28 y 35 de la preñez. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Santafé de Bogotá, (Tesis Ph.D). 313pp. 2000.
- [25]. RUBIANES, E.; IBARRA, D.; UNDERFELD, R.; CARBAJAL, B.; DE CASTRO, T. Superovulatory response in anestrous ewes is affected by the presence of a large follicle. **Theriogenol.** 43: 465-472. 1995.
- [26]. SIMONETTI, L.; RAMOS, G.; GARDON, J. C. Estrus presentation and distribution in ewes treated with intravaginal sponges impregnated with medroxyprogesterone acetate (MAP) in combination with pregnant mare serum gonadotropin (PMSG). **Braz. J. Res. Anim. Sci.** 36 (5) 102 – 117. 1999.
- [27]. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE (S.A.S.). **User's Guide.** USA. Ver. 2,02. 1986.
- [28]. ZAMBRANO, C.; ESCALONA, A.; MALDONADO, A. Evaluación biológica y económica de un rebaño ovino en Barinas. **IX Seminario de Pastos y Forrajes.** San Cristóbal. Pp 158–170. 2005.