

# INVOLUCIÓN UTERINA EN OVEJAS DESLANADAS WEST AFRICAN EN EL MEDIO TROPICAL

## Uterine Involution Time in Woolness West African Tropical Sheep

C. González-Stagnaro<sup>1</sup>, J. Ferreira Nunes<sup>2</sup>, N. Madrid. Bury<sup>1</sup> y Z. Chirinos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia. Apartado 456, Maracaibo, Venezuela.

<sup>2</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Estadual do Ceará, Fortaleza-Brasil. CEP 62000

### RESUMEN

Se estudió el efecto del tipo de parto (simple o doble) y del amamantamiento sobre la involución uterina (IU) macroscópica en 30 ovejas West African (WA), durante mayo-junio (principal época de partos), pastoreando en pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en una explotación de bosque muy seco tropical. Se dividieron en tres grupos, G-1: 12 ovejas amamantando, paridas simples; G-2: 12 amamantando, paridas dobles y G-3: 6 no amamantando. G-1 y G-2 se sacrificaron los días 0 (parto), 3, 7 y 14 días posparto y cada 2 días hasta el día 30; G-3 los días 0, 7, 14, 18, 22 y 26 posparto. El tracto reproductivo fue extraído, midiéndose longitud de cuernos (*os uterus*-unión úterotubárica), diámetros de cuernos, cervix, cuerpo y carúnculas uterinas, observándose folículos ováricos y cuerpos lúteos. El desarrollo de la IU en función del tiempo se calculó mediante ajuste de datos en un modelo de regresión polinomial no-lineal. En G-1, IU muestra amplia diferencia entre ambos cuernos, aún notoria 2 semanas posparto (69 y 58% del diámetro y longitud inicial), se estabiliza entre los días 22-26 y es completa hacia los 28-30 días; en igual proporción disminuyeron los diámetros de cervix, cuernos y carúnculas. En G-2 y G-3 los tiempos de IU fueron algo más tardíos aunque no diferentes. El inicio de la actividad ovárica fue más temprano en G-1 y G-3 pero ni paridad ni amamantamiento afectaron IU, que no mostró ser un factor limitante del reinicio de la función ovárica y reproductiva. En WA, IU sigue un proceso semejante al observado en ovejas de lana.

**Palabras clave:** Involución uterina, ovejas de pelo, ovejas deslanadas, West African.

### ABSTRACT

The effect of lambing type (single or twin), and suckling on the macroscopic uterine involution (IU) of 30 West African non-wool sheep (WA) was studied. The animals lambed in the principal season (May-June) and were located in a very dry tropical forest farm grazing on star grass pasture (*Cynodon nlemfuensis*). The ewes were divided into three groups, G-1: 12 suckling ewes with one lamb; G-2: 12 suckling ewes with twins and, G-3: 6 non suckling ewes. G-1 and G-2 were slaughtered, one each, at parturition (0 day), 3, 7 and 14 days following lambing and, then every two days until 30 days postpartum. G-3 ewes were slaughtered 0, 7, 14, 18, 22 and 26 days postpartum. The reproductive tract was removed and the length of the fallopian tubes (from the *os uterus* to the uterotubal junction), diameter of the fallopian tube, cervix, uterine body and caruncles were measured. The follicles and corpus luteum were observed. Data was analysed using non-linear polynomial regression. In G-1 a great difference was observed in the diameter and the length of fallopian tubes between the pregnant and non pregnant ewes which was still observable two weeks postpartum (69% and 58% with respect to original width and length respectively). By 22-26 days IU was stabilized and return to normal compared with non-pregnant uterus was completed at 28-30 days; the same was observed with the diameter of cervix, fallopian tubes and caruncles. IU time for G-2 and G-3 were statistically similar to G-1 although it occurred a little later. The ovarian activity was earlier in G-1 and G-3 but neither birthing nor suckling affected IU, which did not appear to be a limiting factor in reinitiating ovarian function. In WA non-wool sheep, IU follows the same pattern as that observed in wool ewes.

**Key words:** Uterine involution, wool sheep, hairless sheep, West African sheep.

## INTRODUCCIÓN

El reinicio de la actividad ovárica posparto es un aspecto decisivo en el manejo reproductivo ovino, señalando el momento a partir del cual el animal está apto para un servicio. No obstante, se ha sugerido que una limitante para la reanudación temprana de la ciclicidad y mayor fertilidad en las ovejas es el tiempo requerido para completar la involución uterina (IU), puesto que la recuperación del útero posparto favorece la fecundación, la implantación y el desarrollo embrionario normal [12].

Los cambios morfofuncionales del útero puerperal al igual que factores de riesgo como la época, alimentación, paridad, amamantamiento, lactación o problemas infecciosos pueden alterar el proceso normal de involución uterina y limitar en forma temporal el comportamiento y el rápido restablecimiento de una preñez normal en las ovejas [5, 7, 14]. La involución temprana favorecería una función reproductiva más intensa y la programación de tratamientos hormonales exitosos para obtener partos más agrupados [12] e intervalos entre partos más reducidos.

Sin embargo, los programas de manejo para una producción ovina tropical más eficiente consideran que las ovejas reinician su ciclo en forma rápida y que pueden presentar partos cada 7-8 meses [7], lo que demostraría una rápida involución o el escaso efecto reproductivo de alcanzar una temprana regresión uterina [1, 12]. La relación entre involución y reinicio de la ciclicidad ovárica ha sido poco estudiada en las ovejas de pelo, siendo necesario confirmar mediante estudios sobre fisiología y patología uterina y ovárica posparto, las observaciones realizadas en ovejas de lana en climas templados [4, 11]. Esa información permitiría un control más efectivo de procesos reproductivos como de la ausencia de estacionalidad sexual y reanudación de la actividad posparto, al igual que programar estrategias de mejora de la fertilidad y prolificidad en rebaños de la zona tropical [6, 8].

Este trabajo tiene como objetivo estudiar el efecto del tipo de parto, simple o doble como del amamantamiento sobre la involución uterina para favorecer una mejor comprensión del comportamiento posparto y una máxima utilización del potencial reproductivo de las ovejas tropicales dentro de un sistema de producción más efectivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el proceso de involución uterina se sucede una regresión de la distensión y agrandamiento de los tejidos uterinos ocurridos durante la gestación, al mismo tiempo que la regeneración de las capas glandulares que contribuyeron al mantenimiento de las crías. Este trabajo consideró como criterio básico para definir la involución uterina macroscópica, el momento en el cual los cambios regresivos y la recuperación de las longitudes y diámetros originales alcanzaron su menor

nivel, acercándose a las mediciones encontradas en animales vacíos luego de amplios periodos de reposo posparto.

Se utilizaron 30 ovejas rojas deslanadas del tipo West African, 1-4 partos, tomadas de un grupo inicial de 50 hembras, durante la estación de partos (mayo-junio), con una variación de 24 días entre el primer y el último parto estudiado. Las ovejas pertenecientes a una explotación semi-intensiva ubicada en zonas áridas de bosque muy seco tropical (600 mm precipitación anual, 30°C temperatura media), mostraron una condición corporal (CC) media al parto de  $2,9 \pm 0,4$  (rango, 2,0-3,7) en una escala de 1 a 5 [7]. Pastoreaban en potreros de pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) y de arbustos naturales, sin recibir suplemento nutricional. El peso promedio de las madres varió entre 26,8 y 48k (media  $37,9 \pm 4,2$ k) y el de las crías fue  $3,3 \pm 0,4$  y  $2,7 \pm 0,8$  para las nacidas de partos simples y dobles. Las crías continuaron amamantando hasta el sacrificio de sus madres.

Las ovejas, 24 amamantando y 6 sin amamantar se dividieron en tres grupos. Las madres amamantando fueron distribuidas en forma consecutiva en dos grupos de acuerdo con el número de crías al parto: simples o dobles; 12 ovejas de parto simple (G-1) y 12 de parto doble (G-2) fueron sacrificadas 0, 3, 7 y 14 días después del parto (día 0) y luego cada dos días entre 16 y 30 días. Seis hembras adultas que no amamantaban, por haber perdido sus crías dentro de las 72 horas posteriores al parto (G-3), fueron utilizadas como control del efecto amamantamiento y lactación sobre los cambios regresivos uterinos; estas ovejas se sacrificaron los días 0, 7, 14, 18, 22 y 26 después del parto. Inmediatamente después del sacrificio, la totalidad del tracto reproductivo fue completa y cuidadosamente removida y disecada, de acuerdo con procedimientos descritos en cabras y ovejas [9, 17].

Se midió la longitud de cada uno de los cuernos desde el os *utero* hasta la unión útero-tubárica. Utilizando un vernier se midió por separado el diámetro de cada cuerno uterino a nivel de la bifurcación; igualmente el diámetro del cervix, distal a la unión cérvico-vaginal y finalmente, el cuerpo del útero, en su punto más ancho. A través de una incisión dorsal fue expuesta la superficie interna de ambos cuernos uterinos desde el os *uterus* hasta la unión útero-tubárica para medir el diámetro de las 10 mayores carúnculas uterinas y calcular su diámetro medio, tal como ha sido detallado en cabras Boer [9].

En la superficie de cada ovario se observó el número de folículos mayores,  $F_2$  (5-8 mm) y  $F_3$  (>8 mm) y de cuerpos lúteos recientes del tipo  $CL_2$  (<10 mm) y  $CL_3$  (>10 mm). Para confirmar el reinicio de los ciclos estruales y la ovulación como su relación temporal con la involución uterina se determinaron los perfiles de progesterona, analizando dos muestras sanguíneas por semana, tomadas de la vena yugular, a partir de la primera semana posparto [3].

El proceso de involución uterina en función del tiempo en ovejas West African se calculó mediante el ajuste de los datos a un modelo de regresión polinomial no lineal desarro-

lado en cabras [9]. Para describir los cambios regresivos macroscópicos del útero se aplicó la ecuación  $Y = A * e^{Bt+Ct^2}$  donde, Y= es la variable estimada (diámetro uterino, longitud uterina, etc), A= valor del parámetro que esta siendo medido al momento del parto, B y C = constantes, t y t<sup>2</sup>= tiempo posparto lineal y cuadrático y e= logaritmo de base natural (ln) [9]. La ecuación permite calcular los días y valores predichos al momento de alcanzarse una involución uterina completa, al igual que los intervalos de confianza al 95% para los parámetros y las constantes indicadas. Los parámetros se estimaron mediante un ajuste por iteración usando el procedimiento NLIN del paquete estadístico SAS.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la gestación el útero incrementa varias veces su tamaño debido al desarrollo del feto y de las estructuras placentarias; después del parto, el útero regresiona lentamente para recuperar su tamaño normal que aunado al reinicio de la actividad ovárica y de los ciclos estruales conducen a un nuevo servicio y al establecimiento de otra gestación [13].

Las mediciones macroscópicas genitales en las ovejas del G-1 con parto simple y amamantando, TABLA I, permiten observar con facilidad la amplia distensión del cuerno que albergó el desarrollo fetal; en 58% de los casos éste correspondió al cuerno derecho, proporción fisiológica que coincide con reportes previos en ovejas [4, 12, 14]. Durante el posparto inicial, se distingue una amplia diferencia morfológica entre ambos cuernos, el gestante previo, mas distendido y el vacío. Este cuerno no gestante siempre mantuvo un ligero incremento en sus diámetros y longitud, al ser comparados con mediciones similares en animales vacíos luego de un largo reposo

posparto [8]. Observaciones previas de biometría uterina en ovejas WA vacías que habían parido 90-120 días antes (González-Stagnaro, C. 1980. Datos no publicados), mostraban cuernos uterinos con un diámetro entre 1,4 y 2,4 cm y una longitud entre 11,8 y 16,6 cm; los diámetros del cervix variaron entre 1,1 y 2,2 cm y los del cuerpo uterino entre 1,6 y 2,4 cm. Las variaciones entre las medidas de estos parámetros estaban aparentemente relacionadas con la edad y en especial, con el número de partos de las ovejas.

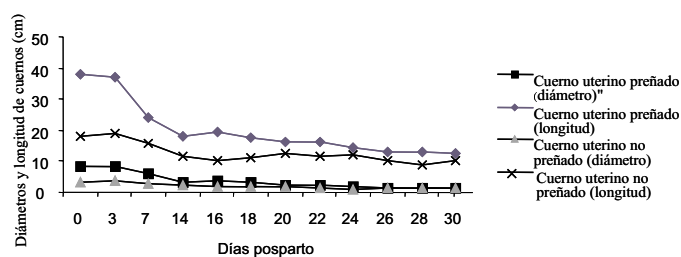
A partir del máximo crecimiento uterino alcanzado al momento del parto, hacia el tercer día posparto se confirma una suave disminución en el diámetro y longitud del cuerno uterino previamente gestante (23 y 13%). La regresión es mas evidente 7 días después del parto (52 y 44%) y muy notoria hacia las 2 semanas posparto (69 y 58% respectivamente). TABLA I. Una regresión de los cuernos uterinos a niveles casi similares a los encontrados en ovejas vacías se observa hacia el día 24; cuando ambas dimensiones, diámetro y longitud del cuerno gestante disminuyen en 87 y 68%, para alcanzar los niveles previos a la gestación hacia los 28-30 días, momento que en este trabajo se considera como de haber alcanzado involución uterina macroscópica completa o total.

Los diámetros del cervix y del cuerpo uterino retornan a un tamaño pre-gestante hacia los 22 días posparto al igual que las carúnculas placentarias que entre 22 y 24 días posparto promedian un diámetro regular de 0,7 y 0,4 cm para las carúnculas ubicadas en el cuerno grávido y en el vacío respectivamente. Las dimensiones del cuerno vacío también se recuperan fácilmente y alcanzan un nivel casi normal hacia las dos semanas TABLA I.

Los cambios regresivos durante el periodo puerperal tanto del cuerno que mantuvo el desarrollo fetal como del cuerno

**TABLA I**  
**PROCESO DE INVOLUCIÓN UTERINA MACROSCÓPICA EN OVEJAS WEST AFRICAN CON PARTO SIMPLE Y AMAMANTANDO (G-1)**

Nº de oveja	Días Pos-Parto	Peso de oveja	Cuerno preñado		Cuerno vacío		Diámetros de		Carúnculas uterinas	
			DIAM	LONG	DIAM	LONG	CERV	CUERP	PREÑ	VAC
	(d)	(kg)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
1	0	34,6	9,6	44,4	3,4	18,2	6,0	8,4	3,1	1,0
2	3	38,2	7,4	38,6	3,6	19,2	4,3	6,4	2,6	0,7
3	7	44,5	4,6	24,7	2,8	16,9	2,8	5,6	2,2	0,8
4	14	35,4	3,0	18,8	2,1	11,8	2,2	4,7	1,4	0,6
5	16	32,6	2,4	15,6	1,8	10,2	1,8	3,8	1,1	0,5
6	18	40,5	2,6	17,5	2,2	12,0	2,2	4,2	1,3	0,6
7	20	44,0	2,0	19,5	2,0	12,5	2,2	4,5	1,1	0,5
8	22	38,0	1,7	15,0	1,4	11,6	1,6	2,8	0,9	0,4
9	24	35,6	1,2	14,2	1,2	12,2	1,7	3,1	0,7	0,4
10	26	30,5	1,4	13,6	1,2	10,8	1,5	2,4	0,6	0,4
11	28	34,0	1,1	13,4	1,0	8,8	1,6	2,0	0,5	0,3
12	30	36,5	1,2	14,2	1,4	10,0	1,8	2,2	0,5	0,4



**FIGURA 1. INVOLUCIÓN UTERINA EN OVEJAS WEST AFRICAN CON GESTACIÓN SIMPLE (G-1)**

preñado en ovejas WA se observan en la FIG. 1. Es posible confirmar un cambio casi abrupto en la longitud y diámetro del cuerno uterino previamente gestante y del cuerno vacío a partir de la segunda semana posparto, lo mismo que una estabilización en las dimensiones uterinas entre los días 22-26, para alcanzar un reposo macroscópico total hacia los 28-30d.

En los animales que desarrollaron gestaciones dobles (G-2), los tiempos de involución de ambos cuernos fueron muy similares. TABLA II. Los cambios regresivos en diámetro y longitud desde el momento del parto son ligeramente más tardíos, aunque a las dos semanas han disminuido en 48% y 43% las dimensiones uterinas alcanzadas al final de la gestación. A los 24 días se ha logrado la involución casi completa de ambos cuernos (75 y 58%); no obstante, continúa su regresión hasta alcanzar su máximo hacia los 28-30 días (84 y 67% respectivamente). Similares cambios regresivos se observan en los diámetros del cervix, cuerpo uterino y carúnculas TABLA II. Todas las observaciones entre 28 y 30 días fueron indicativas de haberse alcanzado la involución uterina completa.

En las ovejas paridas, no lactantes (G-3), los cambios morfológicos genitales no variaron en relación con los referidos para las ovejas lactantes, lo cual difiere de algunos reportes de que el cuerno preñado en las ovejas no lactantes es más corto y más angosto [15]. Sin embargo, se confirman observaciones realizadas el día 17 después del parto que señalan que las ovejas en ausencia de la cría no presentan diferencias marcadas en la longitud de los cuernos, la cual es similar a la observada en las ovejas cíclicas pero más grande que en las ovejas en anestro [15]. En las ovejas del G-3, los cambios regresivos uterinos son igualmente evidentes a partir del día 22 para ser totales hacia el día 26, sin efecto alguno del tipo de parto, simple o doble. Lo mismo sucede con los diámetros del útero y con la regresión de las carúnculas uterinas, al no apreciarse diferencias temporales en su ocurrencia en comparación con las ovejas que amamantan TABLA III. Después del parto, las carúnculas uterinas retornan a su tamaño previo a la preñez poco después de los 20 días, siendo visible tal regresión en 100% de las ovejas hacia el día 30, muy semejante a lo reportado en cabras [9]. Al no existir diferencias en los tiem-

pos de involución uterina entre los grupos que amamantan y los que no amamantan, se descarta cualquier posible efecto de una acción bloqueadora de la involución tanto de la lactación como del amamantamiento. Aunque en cerdas se ha señalado un aumento en los tiempos de involución por efecto del amamantamiento [16], las informaciones son contradictorias en las ovejas. Para algunos autores, el amamantamiento ocasiona un atraso en la involución [2, 4], sin embargo, otros no encuentran esas diferencias [1, 11], las cuales tampoco han sido comprobadas en este estudio.

El seguimiento de los cambios regresivos macroscópicos durante el proceso de involución uterina en función del tiempo en ovejas West African de acuerdo con la ecuación planteada  $Y = A * e^{Bx+Ct^2}$  permitió calcular a partir del valor al parto, la tasa de disminución diaria para cada uno de los parámetros medidos hasta el momento de alcanzarse la involución uterina completa en los tres grupos experimentales TABLA IV.

Todas las variables mostraron un gradiente similar, con excepción de una relativa menor proporción observada en los cuernos gestantes debido a su mayor longitud. Los días y valores predichos al momento de alcanzarse una involución uterina completa confirman una regresión ligeramente más rápida de los cuernos gestantes en las ovejas no lactantes y sin amamantamiento de la cría (G-3), indistintamente del número de parto, tal como se ha señalado previamente. Sin embargo, las medias de 18,0 en G-3 contra 26,6 y 24,2 días para G-1 y G-2 ( $P > 0,05$ ) y de 17,4 contra 25,0 y 25,5 días ( $P > 0,05$ ) obtenidas para la regresión total del diámetro y longitud de los cuernos gestantes, señalan que esas diferencias no son significativas. Algo más tardía se alcanza la involución completa de las carúnculas (26,3-28,5 días), del cervix (21,1-25,7 días) y en especial del cuerpo uterino (27,8 días). Al momento de la involución completa se obtienen valores predichos para cada uno de los parámetros estudiados muy similares aunque ligeramente mayores a las mediciones observadas en animales vacíos con un lapso posparto de 3 ó 4 meses. Los índices de confianza confirman que los valores de ajuste hallados para las variables y constantes analizadas se encuentran dentro del espacio paramétrico con un 95% de certeza, cubriendo los valores verdaderos de los parámetros TABLA IV.

Estos hallazgos confirman su semejanza con los promedios reportados de involución uterina completa en ovejas de lana que varían entre 20 y 25d [1, 13,15] y aun entre 17 y 30d [1, 16], aunque señalando una regresión en 17 días para ovejas paridas en primavera [4]. En ovejas pelibuey se ha encontrado una involución a partir de 25 días, aunque en igual forma se señala que se alcanza la involución uterina completa hacia el día 30 [6]; ni los tratamientos hormonales, momento de ovulación ni el número de cuernos gestantes afectan el momento de la involución uterina.

Las tasas de disminución de los diversos diámetros y longitud de involución uterina, FIG. 2, expresados en base al logaritmo natural de cada valor entre los días 0 (parto) y 30 de

**TABLA II**  
**PROCESO DE INVOLUCIÓN UTERINA MACROSCÓPICA EN OVEJAS WEST AFRICAN CON PARTO DOBLE Y AMAMANTANDO (G-2)**

Nº De oveja	Días POS-PARTO (d)	Peso de oveja (kg)	Cuerno izquierdo		Cuerno derecho		Diámetros de		Carúnculas uterinas	
			DIAM (cm)	LONG (cm)	DIAM (cm)	LONG (cm)	CERV (cm)	CUERP (cm)	PREÑ (cm)	VAC (cm)
1	0	44,0	8,6	35,2	8,0	34,0	7,2	9,6	3,0	3,2
2	3	38,0	9,5	42,0	8,8	30,6	4,5	7,8	2,5	2,8
3	7	36,8	6,8	22,0	7,2	24,0	4,6	8,2	2,2	2,4
4	14	46,5	4,1	18,2	3,4	16,3	3,6	5,2	1,5	1,5
5	16	40,0	4,6	22,2	4,2	21,0	3,0	4,4	1,2	1,0
6	18	34,0	3,6	16,9	3,8	18,2	2,2	3,4	1,0	1,0
7	20	28,8	2,8	15,0	2,6	14,8	1,8	3,0	1,0	1,0
8	22	42,5	3,2	16,8	3,2	18,0	2,2	3,8	1,2	1,2
9	24	48,0	2,2	14,6	2,0	13,8	1,6	2,6	0,8	0,8
10	26	38,5	1,8	13,0	2,0	13,4	1,5	2,2	0,6	0,6
11	28	35,0	1,6	12,4	1,5	13,1	1,0	1,8	0,6	0,6
12	30	42,0	1,4	11,6	1,6	12,2	1,0	1,8	0,5	0,5

**TABLA III**  
**PROCESO DE INVOLUCIÓN UTERINA MACROSCÓPICA EN OVEJAS DE PELO WEST AFRICAN NO LACTANTES (G-3)**

Nº De Oveja	Días POS-PARTO (d)	Peso de oveja (kg)	Cuerno izquierdo		Cuerno derecho		Diámetros		Carúnculas uterinas	
			DIAM (cm)	LONG (cm)	DIAM (cm)	LONG (cm)	CERV (cm)	CUERP (cm)	PREÑ (cm)	VAC (cm)
1	0	26,8	8,2	30,6	7,8	26,4	6,6	7,2	2,8	2,5
2	7	32,6	5,8	23,1	4,6	22,2	5,0	6,4	2,0	1,8
3	14	40,5	2,0	12,4	3,2	18,6	3,2	4,0	1,2	0,8
4	18	46,0	1,6	10,5	3,0	16,0	2,4	3,2	0,8	0,6
5	22	42,6	2,0	15,2	2,2	14,4	1,8	2,5	1,0	0,8
6	26	30,0	1,2	11,5	1,0	9,6	1,4	1,8	0,5	0,5

acuerdo con el modelo utilizado, confirman a pesar de cualquier variación individual, la relación de los parámetros con las variaciones de tiempo posparto. Tampoco se apreciaron diferencias significativas entre los grupos a pesar de los menores porcentajes de declinación observados en las ovejas que no amamantaban (G-3). La tasa de disminución diaria para los animales amamantando, indistintamente de gestaciones simples o dobles varió entre  $-4$  y  $-5,84\%$  para el diámetro del cuerno,  $-1,98$  y  $2,35\%$  para la longitud del cuerno, siendo de  $-3,62$ ,  $-3,78$  y  $-4,37\%$  para los diámetros de cervix, cuerpo y carúnculas.

La declinación del diámetro cervical y longitud cornual, muy evidente entre los 18 y 21 días en G-1, es más rápida en comparación con una disminución más progresiva de los diámetros de cuerpo y cuerno; sin embargo, todos los cambios de regresión estuvieron altamente correlacionados ( $r=0,84$ ;  $P<0,01$ ). La disminución media alcanzó  $11,6\pm 1,8\%$ /día durante

los 30 primeros días para G-1 y G-2, y de  $13,1\pm 1,6\%$ /día para G-3. Mas rápida aún fue la declinación del diámetro de las carúnculas,  $10,8\pm 1,2\%$ /día. La involución coincide con la declinación de la masa uterina por contracción del miometrium, vasoconstricción y pérdida de líquidos tisulares, alcanzando un nivel constante en ovejas de lana entre 24 y 28 días posparto [18], tiempo confirmado en este reporte.

Las observaciones de las estructuras presentes en la superficie ovárica al momento de la involución completa permiten relacionarlas con la actividad ovárica posparto en las ovejas estudiadas TABLA V. La actividad ovárica se inicia algo más temprano en las paridas simples que en las paridas dobles, aunque la diferencia no fue significativa. Mientras que las ovejas WA después de un reposo posparto mayor de 90 días exhiben un componente ovárico con formación de folículos maduros y cuerpos lúteos cíclicos [7], en las ovejas recién paridas, es posible apreciar que la reanudación de la actividad

**TABLA IV**  
**DÍAS Y VALORES PREDICHOS PARA ALCANZAR LA INVOLUCIÓN UTERINA COMPLETA (C ≠ 0) EN OVEJAS DESLANADAS WEST AFRICAN**

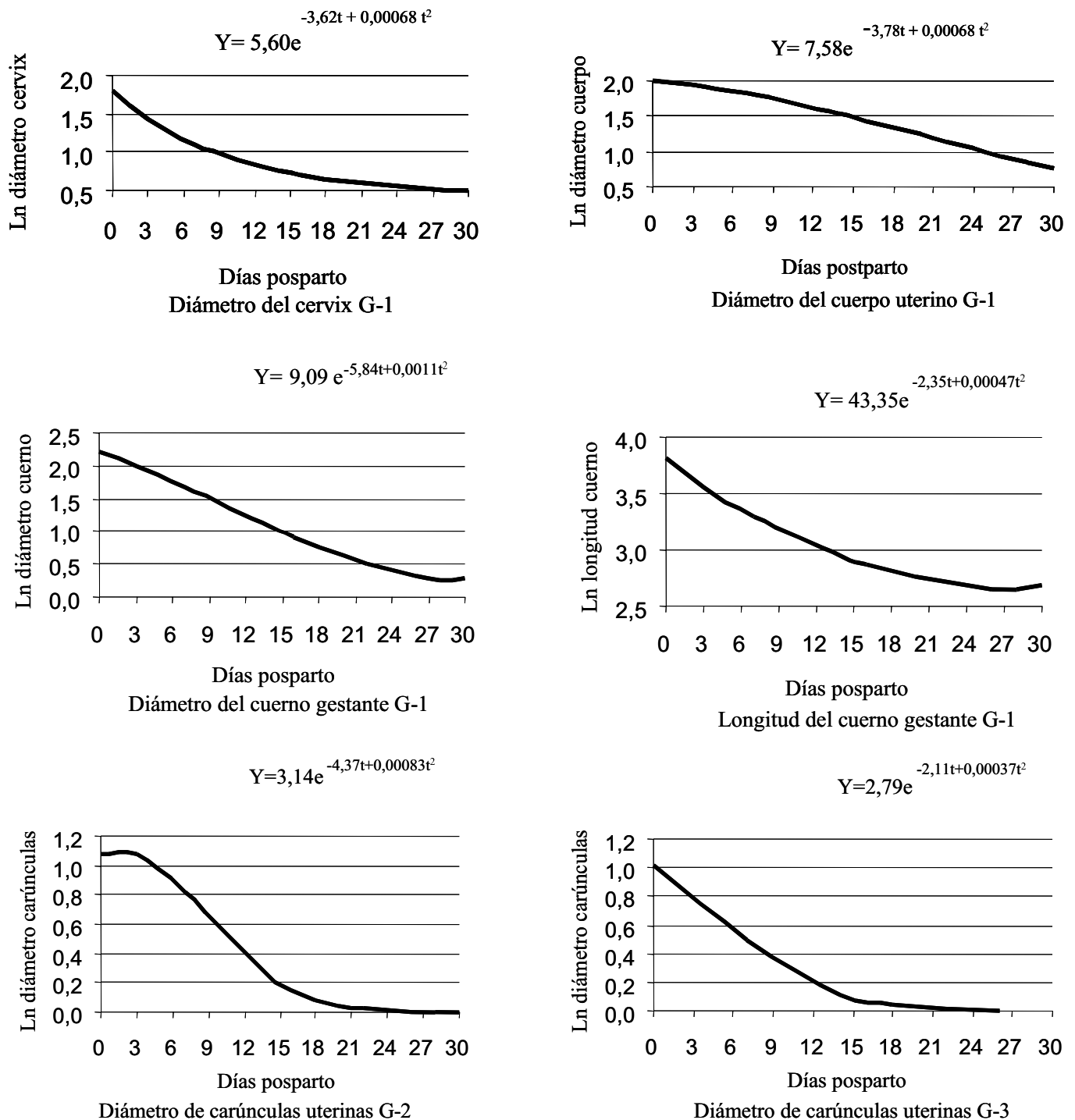
Y (Parámetros)	A (Valor al parto)		B (% disminución/día)		C (Constante)		DP Prom	VP Prom
	Prom±E.E	IC 95%	Prom±EE	IC 95%	Prom	IC 95%		
<b>Grupo G-1 (lactantes, amamantando, parto simple) (n=12)</b>								
Diám. cuerno uterino	9,1 ±1,1	6,9;11,9	-5,8 ± 1,3	-6,2;-2,8	0,00110	0,0003; 0,0020	26,6	1,3
Long.cuerno uterino	43,4±1,1	38,0;54,1	-2,4 ± 1,3	-3,1;-1,6	0,00047	0,0001; 0,0006	25,0	14,4
Diám cervix	5,6±1,1	4,8; 7,4	-3,6 ± 1,3	-4,1;-1,8	0,00068	0,00002; 0,0023	25,7	1,7
Diám. cuerpo uterino	7,5±1,1	5,8; 9,7	-3,8 ± 1,4	-3,2;-1,6	0,00068	0,0002; 0,0010	27,8	2,4
Diám. carúnculas	3,0±1,5	1,2; 6,9	-4,4 ± 1,1	-5,4;-3,7	0,00082	0,0004; 0,0059	26,6	1,0
<b>Grupo G-2 (lactantes, amamantando, parto doble) (n=12)</b>								
Diám. cuerno uterino	9,2±1,1	6,8;10,9	-4,0 ± 1,3	-5,0;-2,6	0,00075	0,0003; 0,0008	24,2	2,2
Long.cuerno uterino	35,9±1,1	29,6;44,1	-1,9 ± 1,3	-3,3;-1,0	0,00039	0,0003; 0,0004	25,5	13,5
Diám cervix	6,2±1,1	4,0; 8,4	-3,6 ± 1,6	-4,5;-1,1	0,00085	0,0005; 0,0035	21,1	1,9
Diám. cuerpo uterino	9,6±1,1	6,3;11,4	-3,8 ± 1,3	-5,3;-1,9	0,00068	0,0002; 0,0057	27,8	2,0
Diám. carúnculas	3,1±1,5	1,4; 6,3	-4,4 ± 1,2	-6,7;-1,2	0,00083	0,0003; 0,0015	26,3	1,0
<b>Grupo G-3 (no lactantes ni amamantando, parto simple o doble) (n=6)</b>								
Diám. cuerno uterino	7,7±1,2	4,2;11,2	-3,9 ± 1,2	-5,8;-0,1	0,00110	0,0005; 0,0018	18,0	2,4
Long.cuerno uterino	27,9±1,1	22,6;34,5	-2,0 ± 1,0	-4,2;-0,6	0,00058	0,0003; 0,0021	17,4	16,
Diám cervix	6,7±1,0	5,9; 7,2	-3,4 ± 1,1	-5,0;-1,0	0,00069	0,0003; 0,0015	24,5	1,6
Diám. cuerpo uterino	7,4±1,0	6,3; 8,3	-3,8 ± 1,3	-6,0;-1,8	0,00068	0,0003; 0,0010	27,8	1,7
Diám. carúnculas	2,8±1,6	1,6; 5,2	-2,1 ± 1,1	-3,5;-1,7	0,00037	0,0002; 0,0033	28,5	1,0

IC = Intervalo de confianza, valores mínimos y máximos; EE = Error Estándar; A= Valor al parto. B = (x 100);% disminución diaria de Y; C = Constante. DP = Días predichos de IU completa ( $t=-B/2C$ ); C ≠ 0; VP = Valor predicho de Y al día de IU completa; C ≠ 0. Todas las variables mostraron una gradiente muy.

ovárica cíclica se inicia más temprano en aquellas ovejas no lactantes y que no amamantan.

En las hembras amamantando, paridas simples (G-1), los folículos preovulatorios son visibles continuamente a partir del día 16, observándose cuerpos lúteos desarrollados a partir de los 18-22 días, mientras que en las paridas dobles (G-2), ambas estructuras son evidentes un poco más tarde, entre los días 22 y 26. En todo caso, se ratifica el hecho que la actividad ovárica tie-

ne un inicio anterior al de la involución uterina completa, tal como ha sido señalado en ovejas de pelo [7, 14, 17]. En G-3 se observaron folículos pre-ovulatorios entre 7 y 14 días con formación de cuerpos lúteos iniciales a partir de los 18 días, siendo más evidentes entre los 22 y 26 días, antes que se complete la involución uterina. TABLA V. En ovejas West African estos cuerpos lúteos son habitualmente de menor tamaño, más pálidos, de baja calidad y de una posible menor vida funcional vinculada con un deficiente estímulo luteotrópico [7].



**FIGURA 2. DECLINACIÓN DE LOS DIÁMETROS DE CERVIX, CUERPO Y CUERNO UTERINO PREÑADO, LONGITUD DEL CUERNO PREÑADO (G-1) Y LAS CARÚNCULAS UTERINAS (G-2 Y G-3) EN OVEJAS WEST AFRICAN ENTRE LOS DÍAS 0 (PARTO) Y 30 DÍAS POSTPARTO**

El momento de la involución uterina muestra no ser un factor limitante de la función ovárica, desde que a los 30 días posparto, momento en el cual existe una regresión uterina completa se observa actividad ovárica en 50 y 58% de ovejás con partos dobles y simples, como ha sido señalado previa-

mente en ovejás West African [6]. Mas aún, estudios realizados en ovejás de pelo reportan que 80% de las ovejás ya han ovulado y completado la involución 20 días después del parto, proporción significativamente superior al 50% que no han ovulado [6, 17]. Estos datos confirman el hecho que la involución

**TABLA V**  
**REANUDACIÓN DE LA ACTIVIDAD OVÁRICA POSPARTO EN OVEJAS WEST AFRICAN EN RELACION CON SU ESTADO CÍCLICO, LACTACIÓN Y TIPO DE PARTO**

Nº de oveja	Días Pos-Parto	G-1 Amamantamiento parto simple /n=12)				G-2 Amamantamiento parto doble (n= 12)				G-3 No lactantes NI Amamantamiento (n= 6)			
		F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	CL <sub>2</sub>	CL <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	CL <sub>2</sub>	CL <sub>3</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	CL <sub>2</sub>	CL <sub>3</sub>
1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		1	-	-	-	-	-	-	-				
3	37	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1	-	-
4	14	2	-	-	-	1	-	-	-	3	1	-	-
5	16	1	1	-	-	-	-	-	-				
6	18	2	2	-	1	2	1	.	.	2	2	1	2
7	20	1	2	1	-	2	-	-	-				
8	22	3	2	-	1	2	1	1	1	3	1	-	1
9	24	2	1	-	-	2	1	1	1				
10	26	2	-	-	-	3	1	-	1	2	2	-	2
11	28	1	2	1	1	2	-	-	-				
12	30	4	1	1	1	1	2	1	-				
<b>Total</b>		<b>19</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

\* F<sub>2</sub> (folículos >5-8 mm), F<sub>3</sub> (folículos > 8 mm), CL<sub>2</sub> (cuerpo lúteo <10 mm), CL<sub>3</sub> (cuerpo lúteo >10 mm).

puede presentarse antes del primer celo aunque no siempre antes de la primera ovulación, que tanto en ovejas de lana como de pelo es más precoz y ocurre antes del primer celo [4, 6, 11, 12, 17].

Tanto la lactación como el amamantamiento atrasan la ocurrencia de la ovulación acompañada de celo y prolongan el tiempo entre el parto y la concepción [4]. En ovejas de leche, la lactación alarga el momento del primer celo posparto, reportándose medias de 35 días en no lactantes y 60 días en lactantes [11]; sólo 33% de ovejas lactantes mostraron comportamiento de celo hacia el día 67 posparto tasa inferior al 89% en ovejas no lactantes [1], las cuales ovulan significativamente más temprano y siempre antes del primer celo observado. Este efecto de la lactación y el amamantamiento es evidente en ovejas West African donde el amamantamiento de dos o más crías prolonga el intervalo parto-servicio y atrasa significativamente una nueva concepción hasta después de los 100 días posparto [7].

Los hallazgos de este trabajo ponen en duda el hecho que una involución uterina temprana pueda afectar la duración del intervalo entre partos y acelerar la reanudación de la actividad cíclica ovárica, tal como ha sido sugerido en ovejas [17]. En explotaciones tradicionales en pastoreo, para los mismos animales y en la misma época, se ha reportado un primer ciclo ovulatorio a los 61,3±5d, con variaciones entre 76,7 y 31,1d para épocas de parto de enero-mayo y mayo-agosto; las diferencias fueron atribuidas a una mejor condición corporal como consecuencia de las lluvias y una mejor alimentación [8]. Igual-

mente, se ha señalado un intervalo entre partos de 244,6± 18d, con un periodo vacío aproximado de 3 meses, lapso muy tardío en relación con la involución completa pero que es suficiente para que las ovejas recuperen su habitual deficiente condición corporal al parto [6]. En este trabajo, los niveles de condición corporal al parto en una época adecuada y su escasa diferencia entre los animales permitió descartar cualquier influencia de la condición corporal sobre el proceso de involución uterina.

## CONCLUSIÓN

La involución uterina en ovejas de pelo sigue un proceso similar al observado en ovejas de lana. Es evidente entre los 22 y 24 días y se completa entre 28 y 30 días. No es afectada por el número de gestaciones ni por el amamantamiento y lactación como procesos fisiológicos. Existe una escasa relación entre el inicio precoz de la actividad ovárica y la involución uterina completa y de ésta con una nueva concepción y con la prolongación del intervalo entre partos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] CALL, J.W.; FOOTE, W.C.; ECKRE, C.D.; HULET, C.V. Postpartum uterine and ovarian changes, and estrous behavior from lactation effects in normal and hormone treated ewes. **Theriogenology** 6 (5): 495-501. 1976.



- [2] COGNIE, Y.; HERNÁNDEZ-BARRETO, M.; SAU-MANDE, J. Low fertility in nursing ewes during the non-breeding season. **Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys.** 15: 329-343. 1975.
- [3] DELPINO, A., GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Evaluación del comportamiento reproductivo en pequeños rumiantes tropicales utilizando los perfiles de progesterona. **Rev. Científica FCV-LUZ.** III (3): 173-196. 1993.
- [4] FOOTE, W.C. Some influences of lactation and hormone treatment on uterine changes in postpartum sheep. **J. Anim. Sci.** 32 (Suppl 1): 48-54. 1971.
- [5] GOODFREY, R.W.; GRAY, R-W. & 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.
- [6] GONZÁLEZ-REYNA, A. The postpartum period in the pelibuey ewe. Ph. D. Thesis. University of Saskatchewan, Canadá. 316 pp.1983.
- [7] GONZÁLEZ-STAGNARO, C. Comportamiento reproductivo de ovejas y cabras tropicales. **Rev. Científica FCV-LUZ** III (3): 173-196. 1993.
- [8] GONZÁLEZ-STAGNARO, C.; GOYCOCHEA-LLAQUE, J.; MADRID-BURY, N. Comportamiento reproductivo de ovinos West African en una zona tropical. 9<sup>th</sup> intern Congr Animal. Reprod. & Artif. Insem. Urbana, III. USA. IV: 161-165. 1980.
- [9] GREYLING, J.P.C.; VAN-NIEKERK, C.H. Macroscopic uterine involution in the post-partum Boer goat. **Small Ruminant Res.** 4: 227-283. 1991.
- [10] HONMADE, D. Postpartum changes in the uterus of ewes. **Zhivotnovodstvo** 3: 62-63 (A.B.A. 45: 384). 1977.
- [11] HULET, C.V.; FOOTE, W.C. Physiological factors affecting frequency and rate of lambing. **J. Anim. Sci.** 26: 553. 1967.
- [12] HUNTER, G.L. Increasing the frequency of pregnancy in sheep. II. Artificial control of rebreeding and problems of conception and maintenance of pregnancy during the post partum period. **Animal Breed. Abst.** 36 (4): 533-553. 1968.
- [13] KIRAKOFE, G.H. Uterine involution: Its role in regulating postpartum intervals. **J. Anim. Sci.** 51 (Suppl 1): 16-28.1980.
- [14] NOVOA, C. The postpartum ewe. In, Proc. XIth intern Congr Animal Reprod. & Artif. Insem. Urbana, II, USA. VII: 24-29. 1984.
- [15] RUBIANES, E.; UNGERFELD, R., VIÑOLES, C.; CARBAJAL, B.; DE CASTRO, T.; IBARRA, D. Uterine involution time and ovarian activity in weaned and suckling ewes. **Can. J. Anim. Sci.** 76: 153-155. 1996.
- [16] SCHIRRAR, A.; MARTINET, J. Postpartum ovarian activity and its interaction with the uterus in reasuming activity postpartum. **Curr. Trop. Vet. Med. Anim. Sci.** 20: 67-94. 1982.
- [17] VALENCIA, J.; GONZÁLEZ-REYNA, A., LÓPEZ-BARBELLA, S.F. Hair sheep in Mexico and Venezuela: Reproduction in Pelibuey and West African sheep. **Livestock Reproduction in Latin America. Proc Res Co-ord Meet. Bogotá, 1988. IAEA, Vienna** 299. 1990.
- [18] WAN WYCK, L.C.; VAN-MIEKERK, C.H.; BELONJE, P.C. Further observations on the involution of the postpartum uterus of the ewe. **J South African Vet. Assoc.** 43: 29-33. 1972.