

## LITERATURA CITADA

- CONCHA C., DÍAZ O. H. y MACKINNON D. 1967. Longitud del ciclo sexual y del estro en Ovejas Corriedale (Magallanes-Chile). Bol. Prod. Anim. Chile 5 (2): 69-77.
- DURÁN DEL CAMPO. 1959. Fisiología sexual Ovina. Extensión del ciclo estral y consideraciones al respecto. Rev. Méd. Vet. 57:29.
- HAFEZ E. S. E. 1952. Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. I. Agric. Sci. 42, 186-256.
- MÍNOLA J. y GOYENECHEA J. 1970. Praderas y lanareros. Montevideo, Uruguay. Hemisferio Sur, 361 p.
- ROBINSON, T. I. 1959. The Estrus cycle of the Ewe and Doe. En Cole. N. H. and P. T. Cupps. "Reproduction in Domestic Animals". Vol. I: 291-335 Academic. Press, New York and Londres.
- WILLIAMS S. M., GARRIGUS U. S., NORTON H. W. and NALVANDOW A. V. 1956. Variations in the length of estrus cycles and the breeding season en ewes. I. Anim. Sci. 15 (4) 984.

## Citrato de sodio y glucosa como diluyente "Tampón" en inseminación artificial del Karakul<sup>1</sup>

Ernesto Santisteban M.<sup>2</sup> y M. Angélica Morales<sup>2</sup>

### INTRODUCCION

La inseminación artificial se utilizó por primera vez en el país en ovinos de la raza Karakul en el plantel de la Gloria del Pangal-Limachi (Santisteban, 1949) continuando durante cuatro años con dos sementales que fueron utilizados desde 1948. Estos sementales con características genéticas bien definidas expresadas en el tipo, tamaño, forma y textura del rizo, principalmente, y tamaño, forma de la cola y cabeza, por citar algunas; dieron resultados objetivamente positivos que pudieron observarse en la calidad de las pieles (Hernández, E., 1964)<sup>3</sup>.

La aplicación de la inseminación artificial como método de reproducción en las distintas razas ovinas domésticas tradicionales, ha dado en el país resultados altamente favorables (Santisteban y Peppel, 1966a) (Concha, 1967). Su utilización en los ovinos de raza Karakul tiene la ventaja de ser un método eco-

nómico, rápido y eficiente que permite aumentar la producción de caracteres peleteros deseables, dentro de la alta variabilidad racial manifestada en las pieles de los corderos en sus primeros días de vida. Así, el hecho de inseminar con uno o dos reproductores una masa de 1.000 o más ovejas, facilita la formación de planteles de características morfológicas y peleteras homogéneas, objetivo difícil de lograr cuando se practica monta libre —e incluso dirigida— en que se necesita mantener mínimo 15 ó 20 carneros para cubrir igual número de hembras en la temporada (Hernández, E., 1975)<sup>4</sup>.

Se ha observado desde algún tiempo atrás (Scherstein y Willet, citado por Salisbury *et al.*, 1941), en distintas especies, que gran parte de la capacidad buffer del semen se debía a la presencia de citrato.

Por otra parte, se ha considerado a la glucosa como un azúcar bien utilizada por los espermios (Van Tienhoven *et al.*, 1952 y Kampschmidt *et al.*, 1953).

El empleo del semen diluido con soluciones "tampón" ("buffer") ha llegado a jugar un rol importante en la fecundación de un mayor nú-

<sup>1</sup>Recepción originales: 5 de marzo de 1976.

<sup>2</sup>Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Chile.

<sup>3</sup>Hernández, E. 1964. Comunicación personal.

<sup>4</sup>Hernández, E., 1975. Comunicación personal.

mero de ovejas en una temporada de encaste con semen de carneros probados en la transmisión, a su descendencia, de características productivas deseables. Así se pueden inseminar en una temporada de encaste de tres a cuatro mil ovejas con sólo uno o dos carneros. Este hecho ha llevado a realizar el presente trabajo utilizando una solución "tampón" de citrato de sodio y glucosa como diluyente del semen, con el fin de comparar la fertilidad del semen puro de carnero (sin diluir), en relación a la fertilidad del semen diluido en una solución de citrato de sodio y glucosa.

### MATERIALES Y METODOS

La experiencia se realizó en el Fundo Corral de Julio, Coquimbo, en un hato de 464 ovejas Karakul.

Tanto el manejo y preparación del hato de ovejas, previo a la inseminación artificial, como el sistema de separación de las hembras en celo —detectado en el momento de la monta por un carnero deferectomizado— se realizaron según lo descrito por Santisteban y Peppel (1966 a,b).

Las ovejas en celo se separaban del hato, cada día, a las ocho de la mañana.

El carnero que se utilizó en la experiencia fue elegido por tener buena fertilidad, buena calidad espermática y por transmitir a su descendencia muy buenas características peleteras, mostradas a lo largo de cinco años.

La extracción del semen del carnero se realizó por el método de la vagina artificial corta para ovinos (Antonio Mies Filho, 1962) empleando una oveja viva, oportunamente inmovilizada por el cuello en un cepo o brete de madera sobre una plataforma a 80 centímetros del suelo. Se hacían dos servicios con intervalo de 5 minutos entre un servicio y otro.

La inseminación artificial se efectuó durante 6 días consecutivos, en 22 ovejas cada día, tomadas al azar entre las ovejas que entraban en celo en el total del hato.

Las ovejas en celo eran inseminadas al mediodía (12.00 horas), inmediatamente de realizada la extracción del semen.

Con el fin de comparar el semen puro con el semen diluido, se inseminaron 66 ovejas con semen puro y 68 ovejas con semen diluido. Para la dilución se empleó una solución "tampón" ("buffer") de citrato de sodio con  $2H_2O$  de cristalización al 2,9% y glucosa al 0,8% en agua bidestilada.

El semen se diluía en la solución "tampón" en la proporción de 1 : 2.

Las dosis empleadas para la inseminación, tanto del semen puro como del diluido, fueron 0,1 ml.

Se midió y comparó la fertilidad en base al número de ovejas que no repetían celo hasta 26 días posteriores a la primera inseminación.

Las comparaciones de porcentaje de fertilidad entre grupos, se realizaron mediante una prueba de  $X^2$  (Snedecor y Cochran, 1967).

### RESULTADOS Y DISCUSION

La fertilidad fue de un 62% en el grupo experimental —aquel que recibió semen diluido— contra un 74% del grupo inseminado con semen puro, diferencia que no fue estadísticamente significativa ( $X^2 = 2,2$   $P > 0,05$ ). De 1 g.l.

tal manera que la mayor fertilidad del semen puro en relación a la del semen diluido puede considerarse como aparente.

Esta situación aquí observada coincide con lo obtenido por Entwistle y Martin (1972), quienes tampoco encontraron diferencias significativas entre semen puro y semen diluido. Estos autores obtuvieron un porcentaje de preñez ligeramente superior con semen puro.

Es importante señalar que tanto el citrato de sodio o la glucosa en conjunto con otros componentes han sido utilizados por diferentes autores. Es así como First *et al.* (1961), utilizaron citrato de Na en algunos diluyentes y lo compararon con otros que no lo tenían, sin lograr obtener diferencias significativas en los resultados de fertilidad.

Otros autores, trabajando en ganado vacuno, como Stower y Husaim (1957), prepararon un diluyente que contenía citrato de Na, glicina, fructuosa, yema de huevo, obteniendo tasas de concepción entre 66% y 73%. Posteriormente Yablonskii (1973), observó que las tasas de concepción en vacas inseminadas con semen diluido en diluyentes semejantes al de Stower y Husaim (1957) alcanzaban cifras de 73% a 78%.

Loginova y Zeltobrijuh (1969), observaron que las tasas de concepción fueron más altas con semen diluido en glucosa citrato que en glucosa fosfato.

Por otra parte, Dziuk (1958) y Sadykov y Rabocev (1968), no obtuvieron resultados ventajosos con diluyentes que contenían citrato de Na, respecto de motilidad del espermio.

Considerando que la fertilidad que se logra con semen diluido en la solución "tampón" de citrato de sodio y glucosa, no es esen-

cialmente diferente de la obtenida con semen puro, este diluyente podría ser aplicado como una buena alternativa entre los diluyentes utilizados en la inseminación artificial, con lo que se lograría una mayor utilización del semen. Esto constituye una ventaja en las explotaciones extensivas o semi-intensivas como es la ganadería de las zonas áridas del país. Específicamente, se cifran grandes esperanzas en el incremento de la raza Karakul; de ahí que en el manejo de esta raza toda investigación dirigida a mejorar e implementar la técnica de inseminación artificial está altamente justificada.

### CONCLUSIONES

- La fertilidad, evaluada en términos de no retorno, alcanza un 62% con semen diluido y un 74% con semen puro.
- La diferencia en fertilidad, entre semen puro y semen diluido no es significativa ( $X^2 = 2,2$   $P > 0,05$ ).  
1 g.l.
- Se considera al diluyente utilizado una buena alternativa, ya que se logra, en términos cuantitativos, una mayor utilización del semen.

### RESUMEN

En ovejas de la raza Karakul se comparó la fertilidad entre ovejas inseminadas con semen puro y ovejas inseminadas con semen diluido, en una solución de citrato de sodio con 2H<sub>2</sub>O de cristalización al 2,9% y glucosa al 0,8% en agua bidestilada. La diferencia en fertilidad, en términos de no retorno, no es significativa.

### SUMMARY

#### SODIUM CITRATE AND GLUCOSE USED AS BUFFERS IN ARTIFICIAL INSEMINATION IN KARAKUL

The fertility between ewes inseminated with undiluted semen and diluted semen was compared in Karakul ewes.

The diluent used for dilution of semen consist of sodium citrate dihydrate (2.9%) and glucose (0.8%) in distilled water.

The difference in fertility, measured as non return of estrous, was not significant.

### LITERATURA CITADA

- CONCHA, C., MACKINNON, D. 1967. La Inseminación Artificial Ovina en la Provincia de Magallanes (Chile). *Bol. Prod. Anim. (Chile)*. 5 (2): 95-101.
- DZIUK, P. J. 1958. Dilution and Storage of Boar Semen. *J. Anim. Sci.* 17: 548.
- ENTWISTLE, K. W. and MARTIN, I. C. A. 1972. Effects of the number of spermatozoe and of volume of diluted semen on fertility in the ewe. *Aust. J. of Agric. Res.* 23: 467-472.
- FIRST, N. L., SEVINGE, A. and HENNEMAN, H. A. 1961. Fertility of frozen and unfrozen ram semen. *J. Anim. Sci.* 20: 78-84.
- KAMPSCHMIDT, R. F., MAYER D. T. and HERMAN, H. A. 1953. Viability of bull spermatozoa as influenced by various sugars and electrolytes in the storage medium. *Mo. Agr. Exp. Sta. Bull.* 519.
- LOGINOVA, N. V. and ZELTOBRJUH, N. A. 1969. Evaluation of various methods of freezing semen. *Ovtsevodstvo, Mosk.* 14 (9): 22-25. *In Anim. Breed. Abs.* 1969, 37:90.
- MIES FILHO, A. 1962. Novo modelo de vagina artificial para ovinos. *Rev. Fac. Agron. e Veter. P. Alegre*, 5: 187-194.
- SADYKOV, R. E. and RABOCEV, V. R. 1968. The fer-

- tilizing ability of fresh and preserved semen. *Ovisevodstvo, Mosk*, 14 (10): 26-27. *In Anim. Breed. Abs.* 1969, 37: 262.
- SALISBURY, G. W., FILLER and WILLETT. 1941. Preservation of bovine spermatozoa in yolk citrate diluent and field results from its use. *J. Dairy Sci.* 24: 905-910.
- SANTISTEBAN, E. 1949. La Fecundación Artificial en el Ganado Karakul. Facultad de CC. PP. y Medicina Veterinaria, Universidad de Chile, 19 p. (Tesis Méd. Vet., mecanografiada).
- , y PEPPEL, C. 1966a. Inseminación Artificial en ovinos. I. Temporada de encaste y preparación de la inseminación. *Rev. Soc. Méd. Vet. (Chile)*, 16: Nº 11, 27-33.
- , y -----, 1966b. Inseminación Artificial en ovinos. II. Manejo de las hembras en celo y del semen. *Rev. Soc. Méd. Vet. (Chile)*, 16: 65-70.
- SNEDECOR, G. W. and COCHRAN, W. G. 1967. *Statistical Methods*. The Iowa State University Press. Ames. s/p.
- STOWER, J. and BUD HUSAIM, P. 1957. Conception rates with bull semen diluted in a glycerolized glycine egg fructose buffer. *J. Agric. Sci.* 48: 220.
- VAN TIENHOVEN, A., SALISBURY, G. W., VANDEMARK, N. L. and HAUSEN, R. G. 1952. The preferential utilization by bull spermatozoa of glucose as compared to fructose. *J. Dairy Sci.* 35: 637.
- YABLONSKII, V. A. 1973. The effect of diluent components on carbohydrate metabolism in bull semen. *Zhivotnovodstvo*, Nº 8, 81-82. *In Anim. Breed. Abs.* 1974, 42: 162.

## NOTAS CIENTIFICAS

# Tensiómetros de investigación<sup>1</sup>

Celerino Quezada L.<sup>2</sup>

## INTRODUCCION

Los tensiómetros de investigación miden la succión matricial o fuerza con que el agua es retenida por el suelo en un rango menor de -800 cm de agua con una precisión de  $\pm 1$  cm de agua (Millar, 1974). Son de utilidad en estudios de balances hídricos para conocer el flujo de agua que entra o sale de la zona radicular de los cultivos, es decir para determinar los componentes de drenaje o alza capilar en condiciones de no saturación o semi-saturación.

Hillel *et al.* (1972), Klute (1972) establecen que el uso de tensiómetros de investigación y detector neutrométrico de humedad permite determinar las propiedades transmisoras del suelo y cuantificar el movimiento de agua y

nutrientes en condiciones de flujo no saturado.

En este artículo se presenta la descripción de los tensiómetros de investigación y de su metodología de trabajo, que el autor utilizó con éxito para calcular conductividad capilar y difusividad en un suelo Ultic palexeralf de la zona de la costa de la provincia de Concepción, Chile.

## DESCRIPCION

Este instrumento, cuya estructura e instalación en el campo se presenta en la Figura 1, se compone de:

- a) *Cápsula porosa*, unida por tubería de nylon de  $\frac{1}{4}$  de pulgada de diámetro interno con un conector T que debe quedar 10 a 15 cm sobre la superficie del suelo.
- b) *Dispositivo de lavado*, formado por un tapón, un conector y un tubo de nylon de 15 cm de largo y  $\frac{1}{4}$  de pulgada de diámetro.

<sup>1</sup>Recepción originales: 20 de julio de 1976.

<sup>2</sup>Ing. Agr., M. S., Universidad de Chile, Casilla 933, Osorno, Chile.