

## Composición del fluido folicular de folículos secundarios y terciarios de alpaca (*Vicugna pacos*)

Pacheco\*, J.I.<sup>1</sup> y Coila, P.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Práctica privada. Cusco, Perú. Email: mvz\_joelpc@hotmail.com

<sup>2</sup> Laboratorio de Bioquímica FMVZ-UNA-Puno, Perú

### Resumen

El conocimiento de la composición del fluido folicular es un indicativo de ciertas necesidades nutricionales del ovocito, lo cual ayudaría a la formulación de medios de cultivo de los gametos; los objetivos del presente trabajo fueron determinar la cantidad de proteínas totales, albúmina, glucosa, lípidos totales y colesterol del fluido de folículos secundarios y terciarios; las muestras fueron colectadas de matadero de alpacas, congeladas, centrifugadas y luego se determinó la composición mediante la técnica de espectrofotometría, los resultados indican las siguientes cantidades: Proteína total (g/dl) 8.26, 7.26; Albúmina (g/dl) 4.75, 5.29; Glucosa (g/l) 3.56, 3.31; Lípidos totales (g/l) 0.3815, 0.2775; Colesterol (g/dl) 0.1039; 0.09375 en folículos secundarios (<7 mm) y terciarios (>7 mm) respectivamente; estos resultados nos indican que no existen diferencias grandes entre ambos grupos por lo que el fluido de folículos secundarios también puede usarse en el enriquecimiento de medios de cultivos para gametos en esta especie.

**Palabras clave:** Fluido folicular, alpaca, proteínas, lípidos, albúmina.

### Abstract

The knowledge of the composition of the follicular fluid is an indicative of certain nutritional necessities of the oocyte, that which would help to the formulation of means of cultivation of the gametes; the objectives of the present work were to determine the quantity of total proteins, albumin, glucose, total lipids and cholesterol of secondary and third follicular fluid; the samples were collected of slaughterhouse of alpacas, frozen, centrifuged and then you determines the composition by means of the spectrophotometry technique, the results indicate the following quantities: Total protein (g/dl) 8.26, 7.26; Albumin (g/dl) 4.75, 5.29; Glucose (g/l) 3.56, 3.31; total Lipids (g/l) 0.3815, 0.2775; Cholesterol (g/dl) 0.1039; 0.09375 in secondary follicles (<7 mm) and third (> 7 mm) respectively; these results indicate us that big differences don't exist groups between both for what the fluid of secondary follicles can also be used in the enrichment of means of cultivations for gametes in this species.

**Key words:** Follicular Fluid, Alpaca, Proteins, Lipids, Albumin

### Introducción

El conocimiento de la composición bioquímica de los líquidos corporales, en especial los del tracto reproductivo, nos indicarían las necesidades nutricionales de los gametos, de acuerdo al lugar donde se encuentran, componentes que podrían ser utilizados luego para la formulación de medios de cultivo a partir de estos datos (Salisbury et al. 1978). La presencia del fluido folicular es importante en la fisiología ovárica, pues las concentraciones de proteínas, esteroides, carbohidratos y mucopolisacáridos no son constantes a través del crecimiento folicular (Gibory y Millar, 1982). La composición del fluido folicular cambia a medida que crece (Illera, 1994). La composición química de folículos dominantes actúa de indicador de la calidad y estadio de desarrollo del ovocito mediante la presencia de sustancias del metabolismo celular, provee indicaciones de requerimientos celulares y puede ser usado como una guía en la formulación de medios condicionados de cultivo celular (Gerard et al., 2002), el fluido folicular se utiliza como medio capacitante in vitro en varias especies, logrando capacitar in vitro y causar reacción acrosómica cuando se incuban espermatozoides con fluido folicular (McNutt y Killian, 1991). Los objetivos del presente trabajo de investigación fueron determinar la cantidad de proteínas totales, lípidos totales, glucosa, albúmina y colesterol del fluido folicular de folículos secundarios (< 7mm) y folículos terciarios (> 7 mm) de alpaca.

### Materiales y Métodos

Se utilizó muestras de fluido folicular aspirados de folículos secundarios en fase folicular, de alpacas monitoreadas por palpación rectal para determinar el crecimiento folicular, y se colectó la muestra de folículos del ovario contralateral al folículo ovulatorio, en el Centro de Investigación y Producción "la Raya" - UNA Puno y de folículos terciarios extraídos del camal del distrito de Nuñoa, provincia de Melgar,

departamento de Puno, dichas muestras fueron conservados en congelación hasta su valoración en el laboratorio de Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNA-Puno.

Se realizó la descongelación de las muestras, estas fueron centrifugadas y luego se realizaron las determinaciones de proteína total, albúmina, lípidos totales, colesterol y glucosa mediante la técnica de espectrofotometría. Los reactivos proceden de Wiener Lab., Argentina.

### Resultados y Discusión

Los resultados encontrados luego de realizar las determinaciones bioquímicas mediante la espectrofotometría son:

Cuadro 1. Composición bioquímica de fluido folicular de folículos secundarios de alpaca (<7 mm)

n (repeticiones)	Proteínas totales (g/dl)	Albúmina (g/dl)	Glucosa (g/l)	Lípidos totales (g/l)	Colesterol (g/dl)
1	8.77	5.55	2.84	0.555	0.1875
2	10.10	3.8	2.95	0.6105	0.03125
3	7.88	3.25	3.05	0.444	0.15625
4	7.44	5.56	2.95	0.222	0.09375
5	6.99	4.6	2.84	0.444	0.125
6	6.55	5.75	2.84	0.222	0.01875
7	10.10	5.4	5.15	0.2775	0.0625
8	-	4.05	5.89	0.2775	0.15625
Promedio	8.26	4.75	3.56	0.3815	0.1039

Cuadro 2. Composición bioquímica de fluido folicular de folículos terciarios de alpaca (>7 mm)

n (repeticiones)	Proteínas totales (gr/dl)	Albúmina (gr/dl)	Glucosa (gr/l)	Lípidos totales (gr/l)	Colesterol (gr/dl)
1	7.75	5.2	5.15	0.222	0.125
2	5.98	4.95	3.15	0.222	0.03125
3	7.30	5.2	2.84	0.333	0.0625
4	6.42	5.3	2.48	0.333	0.125
5	5.98	5.05	2.84	0.222	0.0625
6	7.30	5.65	2.85	0.222	0.09375
7	8.64	5.3	4.21	0.222	0.03125
8	9.52	5.05	2.84	0.3885	0.15625
9	6.42	5.95	3.05	0.333	0.15625
Promedio	7.26	5.29	3.31	0.2775	0.09375

La composición del fluido folicular varía de acuerdo al estadio de desarrollo en diferentes especies. En alpacas, esta variación evaluando fluido de folículos mayores y menores a 7 mm de diámetro, nos permitió observar que existen leves diferencias entre estas dos etapas de crecimiento, encontrándose una mayor cantidad de proteínas totales en folículos secundarios en comparación a folículos terciarios; lo cual concuerda con otros estudios realizados en porcinos (Chang et al., 1976; Shalgi et al., 1977; McGaughey., 1975), pero es diferente a lo reportado por Schuetz y Anisowicz (1974). Esta diferencia podría deberse al tipo de técnica utilizada y al método de colección.

Se encontró que más del 50% de la proteína esta representada por la albúmina, una proteína de gran importancia en el proceso de capacitación espermática (Aitken, 1997). La cantidad de albúmina se incrementa ligeramente en estadios preovulatorios en fluido folicular de alpaca, lo cual podría estar indicando que esta molécula cumple una función en la maduración y preparación de los gametos antes de la fertilización. La cantidad de glucosa encontrada es similar en ambos estadios de crecimiento (Orsi et al., 2006) aunque se observa una pequeña disminución desde folículos secundarios a preovulatorios, probablemente debido a la función detrimental de la glucosa durante la capacitación espermática (Aitken, 1997). Estos valores son inferiores a lo reportado en marranas, donde se informan cantidades de 8.0 g/L en folículos pequeños y 8.6 g/L en folículos grandes. En el presente estudio, los valores inferiores indicarían que los gametos de alpaca tendrían otra fuente de substrato energético, probablemente en el fluido oviductal. Este

comportamiento es similar a lo reportado por Gerard et al. (2002), quienes también encontraron valores superiores de glucosa en estadios más tempranos que descienden en fase preovulatoria en yeguas.

Los lípidos totales disminuyen su cantidad a medida que los folículos crecen y se convierten en preovulatorios. Este mismo comportamiento se describe en fluido folicular de marranas (Yao et al., 1980) por lo que podríamos asumir que los lípidos totales vienen disminuyendo en su secreción y se encuentran más diluidos al aumentar el volumen del fluido folicular. La cantidad de colesterol total encontrado es superior a lo reportado en marranas, donde se describen cantidades de 0.029 g/dl en folículos medianos y grandes (Chang et al., 1976). En el presente estudio se encuentran cantidades ligeramente superiores en folículos secundarios. Esto indicaría que la fracción de colesterol estaría disminuyendo en cantidad por la transformación en hormonas esteroideas y estas incrementan su paso al torrente sanguíneo con el fin de incrementar las manifestaciones externas de receptividad sexual, disminuyendo su cantidad a nivel del fluido folicular en folículos preovulatorios.

### **Cocclusiones**

Los resultados encontrados en este trabajo de investigación nos indican que la composición bioquímica del fluido folicular de alpacas tiene poca variación entre los diferentes estadios de crecimiento y estas características son similares a otras especies también estudiadas, por lo que se puede utilizar los folículos secundarios también como fuente de fluido folicular.

### **Literatura Citada**

- Aitken, J., 1997. Molecular Mechanism regulating human sperm function. *Mol. Human Reprod.* 3: 169-173.
- Chang, S., Jones, J., Ellepson, R. and Ryan, R., 1976. The porcine ovarian follicle: I. Selected chemical analysis of follicular fluid at different developmental stages. *Biol. Reprod.* 15: 321-328.
- Gerard, N., Loiseau, S., Duchamp, G. and Seguin, F. 2002. Análisis of the variations of follicular fluid composition during follicular growth and maturation in the mare using proton nuclear magnetic resonance (<sup>1</sup>HNMR). *Biol. Reprod.* 124: 241-248.
- Gibory, G. and Millar, J. 1982. The Ovary: follicle development, ovulation and luteal function. In: *Biochemistry of mammalian reproduction*. Zeneveld, L. and Chatterton, R. Willey Interscience.
- Illera, M. 1994. Reproducción de los animales domésticos. Ed. Aedos. Barcelona, España.
- McGaughey, R.W. 1975. A comparison of the fluids of small and large ovarian follicles in the pig. *Biol. Reprod.* 13: 147-153.
- McNutt, T. and Killian, G. 1991. Influence of bovine follicular and oviduct fluids on sperm capacitation in vitro. *J. Androl.* 12: 244-252.
- Orsi, M.N., Gopichandran, N., Leese, H.J., Picton, H.M. and Harris, S.E. 2006. Fluctuations in bovine ovarian follicular fluid composition throughout the oestrous cycle. *J. Reprod. Fétil.* 129: 219-228.
- Salisbury, G.W., Vandemark, N.L. y Lodge, J.R. 1978. Fisiología de la reproducción e inseminación artificial en bóvidos. Ed. Acirbia, Zaragoza, España.
- Schuetz, A. and Anisowicz, A. 1974. Cation and protein composition of ovarian follicular fluid of the pig: relation to follicle size. *Biol. Reprod.* 11: 64-72.
- Shalgi, R., Kaplan, R. and Kraicer, P.F. 1977. Proteins of follicular, bursal and ampular fluids of rats. *Biol. Reprod.* 17: 333-338.
- Yao, J., Ryan, R. and Dyck, P.J. 1980. The porcine ovarian follicle. VI. Comparison of fatty acid composition of serum and follicular fluid at different developmental stages. *Biol. Reprod.* 22: 141-147.