

## *Comunicación breve*

### **Clasificación de las duplas madre-cría de vicuñas**

**Bibiana L. Vilá**

*Wildlife Conservation Research Unit, Department of Zoology, University of Oxford, South Parks Rd, Oxford, OX1 -3PS. Inglaterra*

*Dirección actual: Gema-Sur, Estanislao del Campo 1260, 1602 Florida, Buenos Aires, Argentina*

**Resumen.** *Se estudiaron las duplas madre-cría de vicuñas durante el primer y tercer meses de vida de las crías, en dos ámbitos: campo sin manejo y corral con manejo intensivo. La distancia madre-cría y los comportamientos individuales y de interacción fueron medidos y agrupados para cada cría en cada semana de estudio, generándose así una matriz de 18 por 25 caracteres. Sobre esta matriz se realizaron análisis de agrupamientos y componentes principales. Se diferenciaron tres grupos: campo/primer mes, corral/primer mes y duplas del tercer mes. Los factores discriminantes más importantes fueron la distancia mayor de cuatro metros entre la madre y la cría y la cantidad de minutos que la cría pastorea y está echada. Se discute la utilización de esta metodología para el estudio de las madres y sus crías.*

**Abstract.** *Mother-offspring pairs of vicuñas were studied during the first and third months of the calves' lives under two "conditions": field without management and corral with management. Distance between mother and calf, individual behaviors, and interactions were recorded and grouped for each calf/week of age, resulting in a matrix of 18 x 25 characters. Cluster analysis and principal component analysis were run on this matrix. Three groups were defined: field/first month, corral/first month, and third month. The most important factors for the discrimination were the distance of more than four meters between mothers and calves and the number of minutes in which the calf is grazing or lying. The use of this methodology to describe mother-offspring interactive behavior is discussed.*

### **Introducción**

La lactancia convierte a la unidad madre-cría en la clave fundamental de la organización social de los mamíferos (Crook et al. 1976, Gauthier y Barrette 1985). Como toda interacción social, la relación entre la madre y la cría es susceptible de variaciones en función del ambiente y del tiempo. Ocurre un cambio de comportamiento y de desarrollo de las crías y un cambio en la respuesta maternal en función de la edad de la cría que pueden acarrear un conflicto de intereses (para una revisión ver Trivers 1985; para ungulados en particular, Lent 1974, Leuthold 1977). También ocurren ciertas diferencias entre las interacciones de las madres con sus crías según las duplas se encuentren en libertad o cautiverio (Berman 1980).

En general los trabajos de comportamiento producen datos que describen múltiples características de varios sujetos. Debido a esto, las técnicas multivariadas utilizadas por los taxónomos tienen aplicación en el estudio del comportamiento (Schnell y Woods, 1983). En mamíferos se han utilizado estas técnicas basadas en datos conductuales para clasificación de cánidos (perros, coyotes y lobos) (Bekoff et al., 1975), roedores (Lynds 1980, Armitage 1981) y monos (Morgan et al. 1976, Spence 1978). También han sido utilizadas dentro de una misma población para diferenciar grupos como en el caso de los trabajos sobre cantos de aves en función de la ubicación geográfica (Payne y Buddle

1979, Martindale 1980), asociaciones de individuos en poblaciones de monos (Morgan et al. 1976), o las agrupaciones de ballena franca austral durante la temporada reproductiva (Cassini y Vilá 1990). La ecología y el comportamiento de la vicuña han sido mayoritariamente estudiados en la subespecie peruana y menos estudiados en otras poblaciones (Wheeler 1991). El patrón común de la organización social es el de grupos familiares compuestos por un macho, tres a cuatro hembras y aproximadamente dos crías, con una composición de grupo y una ubicación espacial relativamente rígidas (Franklin 1974 1983, Vilá y Roig 1992). También existen grupos de animales solteros cuya composición, ubicación y duración temporal es mas laxa.

Las hembras paren una única cría por año y el período de gestación es de aproximadamente once meses y medio (Franklin 1983). La relación entre las madres y las crías ha sido descrita por primera vez por Koford (1957) y analizada desde un punto de vista cuantitativo por Bosch (1984) y Bosch y Svedsen (1987), quienes compararon asignaciones de tiempo a distintas conductas entre hembras con crías y sin ellas. Las interacciones entre las madres y sus crías y las variaciones de las mismas en el eje temporal, han sido estudiadas en Abrapampa por Vilá (1992, 1993), llegando a la conclusión de que las vicuñas pertenecen al tipo de las especies seguidoras ("followers", Lent 1974, Leuthold 1977).

El objetivo de este trabajo es clasificar y caracterizar distintas duplas madre-cría de vicuñas con métodos de análisis multivariado (componentes principales y agrupamientos).

## Materiales y Métodos

### *Area de estudio*

El trabajo se llevo a cabo en la Estación Experimental del Instituto de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Abrapampa, NO de la Argentina. El clima es continental andino y la zona pertenece a la Provincia Puneña del Dominio Andino (Cabrera 1958). La vegetación dominante es la "chillagua" *Festuca scirpifolia* (para una descripción mas detallada, ver Vilá 1990). El INTA-Abrapampa posee varios potreros extensos (aprox. 100 ha. cada uno) con pastura natural y un curso de agua que los atraviesa donde habitan unas 600 vicuñas (campo). En un corral de 1.5 ha, con pastura natural, habita un grupo familiar sometido a pesadas mensuales y esquila (corral).

### *Animales*

Se registraron cinco duplas madres-crías, tres del campo y dos del corral. Se conocían las edades de las crías y se reconocía la identidad de todos los animales estudiados. A los animales del corral se los marco con collares y a los animales del campo se los reconocía por marcas naturales (pertenecían a familias con territorios cercanos al mangrullo). Se decidió trabajar con un numero bajo (3) de duplas en el campo para tener alta confiabilidad en la identidad de los 6 animales focales. De las crías del campo, a una se la estudió durante sus primeros diez días de vida, a las otras durante la 2da., 3ra. y 4ta. semanas de vida y 3ra., 4ta. y 5ta. semanas de vida. A las crías del corral se las estudió en las mismas semanas que a las del campo en febrero. A todas se las estudió durante su tercer mes de vida en abril.

### *Registro*

Se realizaron dos campañas durante 1987, la primera en febrero (137 registros de una hora) y la segunda en abril (46 registros de una hora). Se observaron animales de ambos ámbitos (campo y corral). Se utilizaron binoculares 8x30 y un telescopio 20x40. Se realizaban observaciones diarias entre las 08.00 h y las 19.00 h en dos bloques de 4 horas (mañana y tarde). En un mismo día se observaban animales del campo y del corral. Si se comenzaba a la mañana en el campo, al día siguiente se invertía el orden para controlar el efecto de la hora del día. Se iniciaban las observaciones de la mañana a las 08.00, las 09.00 o las 10.00 y 5 horas más tarde se iniciaban las observaciones de la tarde cubriendo así el período diurno de actividad. El horario de inicio, así como el orden de las duplas a estudiar se determinaban azarosamente la noche anterior.

Se registraron las conductas de las madres y las crías durante 60 minutos de observación con métodos de registro estandarizados (Altmann 1974). Se utilizaron varios métodos simultáneamente:

(a) Barrido (“Scan sample”): Cada minuto se registraba el comportamiento de la madre (pastorear, caminar, correr, estar echada, alerta), el comportamiento de la cría (idem madres, sin “alerta” y con “jugar”) y la distancia entre ambas (con 5 categorías) medida en “unidades vicuña” de aproximadamente 1 metro. (b) Presencia-ausencia (“Zero-one sample”) en intervalos de un minuto de duración de las siguientes interacciones: seguimientos, acercamientos y alejamientos de las madres o las crías y amamantamiento. (c) Ocurrencia (“Alj occurrences”) en una hora de observación de: rechazo de la madre hacia la cría, intentos fallidos de amamantamiento de las crías y animal encargado de finalizar los amamantamientos. (Para una descripción mas detallada ver Vilá 1990).

### *Método de análisis*

Las duplas madre-cria se clasificaron individualmente según pertenecieran al campo o al corral y según la edad de la cría en semanas o tercer mes, encontrándose entonces 18 unidades de estudio (OTUs). Se calculó el valor promedio (medias) de cada variable comportamental, obteniéndose una matriz de 18 x 25 caracteres. Cada carácter es una distancia, una conducta de la madre o de la cría, o una variable de interacción entre ambas. Sobre esta matriz se realizaron los siguientes análisis: a) agrupamientos MVSP (Multivariate Statistical Package) y b) componentes principales.

## **Resultados**

### *Análisis de Agrupamientos*

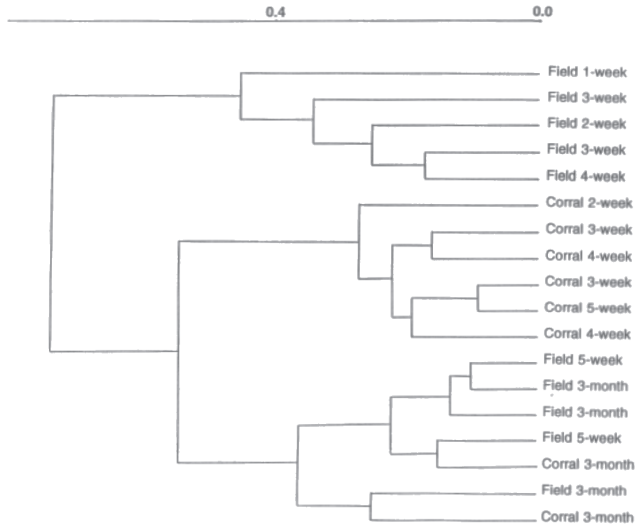
La asociación entre duplas se visualiza mejor cuando se la representa gráficamente en un dendrograma (Figura 1). Se obtuvo un Agrupamiento Euclidiano Normalizado con ligamiento promedio. Analizando el dendrograma se observa que las duplas de campo durante el primer mes de vida de las crías se diferencian del resto de las duplas a una distancia de 0.73. El grupo restante se divide en dos subgrupos, el primero con las duplas del corral durante el primer mes de vida y el segundo con las duplas en el tercer mes de vida y 5ta. semana.

### *Análisis de componentes principales*

Se realizó el análisis con los datos transformados logarítmicamente, usando una matriz de correlación centrada. Dos ejes explicaron el 88.4% de la variación total. Las variables que más contribuyeron para explicar la varianza en la abscisa (eje 1) fueron: número de minutos en los cuales la madre y la cría están a más de 4 metros y número de minutos en los cuales la cría pastorea en una hora de observación. En la ordenada fueron: número de minutos durante los cuales la madre y la cría están a más de 4 m de distancia, y cantidad de minutos en los cuales la cría está echada. El eje 1 diferencia los grupos según la edad, mientras que el eje 2 lo hace según el ámbito.

## **Discusión**

A través del análisis de la conducta de las hembras y sus crías con métodos multivariados, quedaron definidas tres clases principales de duplas madre-cria y los factores más relevantes que las separan. Las tres clases principales se basan en los dos ámbitos durante el primer mes y las duplas del tercer mes. En este análisis se destaca la importancia de la distancia entre la madre y la cría y el tiempo asignado por la cría a pastorear y estar echada como factores discriminantes. Es interesante destacar que en un trabajo anterior (Vilá 1992) se encontró que una de las diferencias más importantes entre el campo y el corral consistía en que la distancia entre la madre y la cría era inicialmente grande en el corral y no mostraba variaciones durante el primer mes, mientras que la distancia comenzaba siendo pequeña y aumentaba progresivamente en el campo. Las distancias entre la madre y la cría tomaban valores similares para campo y corral en el tercer mes. También analizando la asignación individual de tiempo que realizaban los animales se encuentra que las crías incrementan el tiempo que pastorean



**Figura 1:** Representación gráfica (dendrograma) mostrando el agrupamiento de las duplas madre cría (ámbitos/semanas o meses). Los OTUS están descriptos como “Field” o “Corral” dependiendo que la dupla pertenezca al campo o al corral y luego la edad de la cría en semanas (week) o meses (month).  
**Figura 1:** Dendrogram showing clustering of the mother-offspring pairs per week or month and field or corral situation.

y disminuyen el tiempo que descansan independientemente de la conducta de sus madres (Vilá 1993), resultado similar al descrito por Bosch (1984) en Pampa Galeras. Se puede inferir que a partir de estos métodos multivariados se captaron algunos de los cambios más importantes de la relación entre las madres y las crías. También se valida la separación realizada *a priori* entre campo y corral, y entre primer mes y tercer mes. La utilización de técnicas de análisis multivariado en temas de comportamiento empieza a ser cada vez más importante (Schnell y Woods 1983). En particular las interacciones entre madres y crías han sido utilizadas en un análisis de agrupamientos para establecer una gradación entre las especies de ungulados, entre aquellas con crías típicamente seguidoras (las crías siguen a las madres desde muy pequeñas, es una estrategia antidepredadora de ambientes abiertos basada en la defensa activa de la madre y la posibilidad de carrera de la cría) y aquellas con duplas típicamente escondedoras (las crías permanecen echadas en zonas protegidas, es una estrategia antidepredadora típica de ambientes cerrados basada en la inmovilidad de las crías y su coloración críptica) (Raps et al. 1986).

**Agradecimientos.** Al Director del INTA Abrapampa Ing. Agr. Jorge Bertoni, la posibilidad de haber trabajado en la estación y a Romualdo Mamaní y Mario Tinte por su colaboración. Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y la ayuda del Dr. Marcelo Cassini. Este trabajo fue redactado mientras me encontraba en “Wildlife Conservation Research Unit” del Depto. de Zoología de la Universidad de Oxford con aportes de Fundación Antorchas/British Council y CONICET (Argentina).

## Bibliografía

- Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49:227-267.
- Armitage, K.B. 1981. Sociality as a life-history tactic of ground squirrels. *Oecologia* 48:36-49.
- Bekoff, M., H. Hill, and J.B. Mitton. 1975. Behavioural taxonomy in canids by discriminant function analysis. *Science* 190:1223-1225.
- Berman, C.M. 1980. Mother-infant relationship among free-ranging Rhesus monkeys on Cayo Santiago: A comparison with captive pairs. *Anim. Behav.* 26:860-873.
- Bosch, P.C. 1984. Parental investment by a territorial ungulate, the vicuña (*Vicugna vicugna*, Molina 1782). Master Thesis. College of Arts and Sciences of Ohio University, USA.
- Bosch, P.C. and G.E. Svendsen. 1987. Behaviour of male and female vicuña (*Vicugna vicugna*, Molina 1782) as it relates to

- reproductive effort. *J. Mamm.* 68:425-429.
- Cabrera, A. 1958. La vegetación en la Puna Argentina. INTA. Serie Fitogeográfica n°6. Pp. 312-412.
- Cassini, M.H. and B.L. Vilá. 1990. Cluster analysis of group types of the Southern Right Whale (*Eubalaena australis*). *Marine Mammals Science* 6:17-24.
- Crook, J.H., J.E. Ellis and J.D. Goss-Custard. 1976. Mammalian social systems: Structure and function. *Anim. Behav.* 24:261-274.
- Franklin, W. L. 1974. The social behaviour of the vicuña. In *The behaviour of ungulates and its relation to management*. Ed by V. Geist and F. Walther. IUCN. Morges. Switzerland. Pp. 477-487.
- Franklin, W.L. 1983. Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: The vicuña and the guanaco. *Advances in the study of mammalian behaviour*. Ed. by S.F. Eisenberg and D.G. Kleinman. Special Publ No7. ASM. Pp. 573-629.
- Gauthier, D. and C. Barrette. 1985. Suckling and weaning in captive white-tailed and fallow deer. *Behaviour* 94:129-149
- Koford, C.B. 1957. The vicuña and the Puna. *Ecol. Monog.* 27:153-219.
- Lent, P.C. 1974. Mother-infant relationships in ungulates. In *The behaviour of ungulates and its relation to management*. Ed. by V. Geist and F. Walther. IUCN. Morges. Switzerland. Pp. 14-55.
- Leuthold, W. 1977. Maternal/ filial behaviour. En *African ungulates- A comparative review of their ethology and behavioral ecology*. Ed. by W. Leuthold. Springer Verlag. Berlin. Pp. 158-183.
- Lynds, P.G. 1980. Intermale fighting and predatory behaviour in house mice: An analysis of behavioural content. *Aggressive Behav.*6:139-147.
- Martindale, S. 1980. A numerical approach to the analysis of solitary vireo songs. *Condor* 82:199-211.
- Morgan, B.J., M.J. Simpson, J.P. Hanby and J. Hall-Craggs. 1976. Visualizing interaction and sequential data in animal behaviour: Theory and application of cluster-analysis methods. *Behaviour* 56:1-43.
- Payne, R.B. and P. Budde. 1979. Song differences and map distances in a population of Acadian flycatchers. *Wilson Bull.* 91:29-41.
- Ralls, K., K. Kranz and B. Lundrigam 1986. Mother-young relations in captive ungulates: Variability and clustering. *Anim. Behav.*34:134-145.
- Schnell, G.D. and B.L. Woods. 1983. Application of numerical taxonomic techniques in the study of behaviour. *Numerical Taxonomy* 1:562-581.
- Scence, I. 1978. Multidimensional scaling. En *Quantitative Ethology*. Ed. by P. W. Colgan. Wiley and sons. New York. Pp. 175-217.
- Trivers, R.L. 1985. *Social Evolution*. Benjamin Cummins. Menlo Park. Pp. 462.
- Vilá, B.L. 1990. El comportamiento de la vicuña durante la temporada reproductiva. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Vilá, B.L. 1992. Mother-offspring relationship in vicuñas *Vicugna vicugna* (Mammalia: Camelidae). *Ethology* 92:293-300.
- Vilá, B.L. 1993. Simultaneous behaviour of mothers and calves in vicunas. In *Proceedings of the European Symposium on South American Camelids*. Ed. by M. Gerken and C. Reinieri. Bonn, Germany (in press).
- Vilá, B.L. and V.G. Roig. 1992. Diurnal movements, family groups and alertness of vicuña (*Vicugna vicugna*) during the late dry season in the Laguna Blanca Reserve (Catamarca, Argentina). *Small Rum. Res.* 7:289-297.
- Wheeler, J.C. 1991. Origen, evolución y status actual. En *Avances y perspectivas de; conocimiento de los Camélidos Sud Americanos*. Ed. by S. Fernández-Baca. FAO, Santiago, Chile. Pp. 11-48.

Recibido: 23/7/93

Aceptado: 18/3/94