

## 5. CONCLUSIONES.

- 5.1 Se ha registrado en 1985 la aparición de *Margiricarpus strictus* una rosacea no apetecible por las vicuñas, evidenciando cambios estructurales en la comunidad biótica.
- 5.2 El porcentaje de cobertura promedio ha disminuido significativamente desde  $50.79 \pm 9.04 \%$  (Feb. 1982), hasta  $24.20 \pm 4.15 \%$  (Abr-1985).
- 5.3 El incremento de la diversidad en cinco transectos, implicaría un cambio en la estructura de por lo menos parte de la vegetación, que puede llegar a un sistema con diferente heterogeneidad espacial y disminución de la relación Producción/Biomasa o menor flujo energético.
- 5.4 El índice de diversidad de Simpson resultó negativamente correlacionado con la Productividad Primaria Aerea Neta, en la estación lluviosa.
- 5.5 La población de vicuñas luego de crecer hasta 1980, aproximadamente, se mantuvo oscilando estacionalmente; la dinámica de los animales domésticos mostraron un comportamiento similar, llegando ambos hasta una densidad de 1.3 U.V./Ha. en 1985, en el área estudiada.

## 6. RECOMENDACIONES.

1. Continuar y extender este estudio en toda la Zona Nuclear, para entender mejor los patrones de las especies apetecibles y no apetecibles en un espacio mayor, teniendo transectos de control en la periferia, de baja densidad de vicuñas.
2. Iniciar estudios de competencia trófica de la población de vicuñas con la de herbívoros domésticos así como determinar las causas de mortalidad para establecer mejores pautas de manejo.
3. En zonas de explotación, las poblaciones no deberían de situarse en su capacidad de carga ( $K$ ), ya que, por consideraciones de la curva logística misma, son menos productivas (Máximo Rendimiento Sostenido en  $K/2$ ), además, harían disminuir la cobertura y podrían cambiar la composición de la vegetación que los sostienen, haciendo peligrar la salud de la población en caso de eventuales deficiencias hídricas.

7. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.

1. ALDER, H.L. and ROESSLER, E.B. 1972 Introduction to Probability and Statistics. San Francisco, W.H. Freeman.
2. ANDERSON, V.L. & MACLEAN, A.R. 1974 Design of Experiments. New York, Merce! Dekker Inc.
3. BAZZAZ, F.A. Plant Species Diversity in Old-Field Successional Ecosystems in Southern Illinois. Ecology. 56(2):485-488. 1975.
4. BRACK, E. A. Las Ecorregiones del Perú. Boletín de Lima. 44:57-60. 1986.
5. BRACK, E. A., HOCES, D. Y SOTELO, J. 1981 Situación Actual de la Vicuña en el Perú y Acciones a ejecutarse para su manejo durante el año 1981. Lima, PEURV.
6. CAUGHLEY, G. 1978 Analisis of Vertebrate Populations. New York, John Wiley & Sons.
7. CAUGHLEY, G. 1981 Overpopulation. In Problems in Management of Locally Abundant Wild Mammals. P. Jewell and S. Ttot Eds. New York, Academic Press.
8. COE, M.J., CUMMING, D.H., PHILLIPSON, J. Biomass and production of large African herbivores in relation to rainfall and primary production. Oecologia. 22:341-354. 1976.
9. CONAT, F. et al 1983 Resource Inventory of Baseline Study Methods for Developing Countries. Washington, American Association for the Advanced of Science.
10. COSIO, G.E. 1979 Aspectos Generales de la Ecofisiología de Plantas Altoandinas. Tesis. Lima, Universidad Peruana Cayetano Heredia.
11. FINEGAN, B. Forest Succession. Nature. 312(5990):109-114. 1984.
12. FLORES, A. y MALPARTIDA, E. 1980 Estudio de los Pastizales en Pampa Galeras. Pub. Tec. #1. PEURV. Lima, Mimeo.

13. GALVAN, H. 1981 Informe No. 254-81. DN-SPDG-DGC-INFOR. Pampa Galeras - Ayacucho, Tipeado.
14. GALVAN, H. 1984 Informe No. 35 - 84. D-SPPG-PEURV-INFOR. Pampa Galeras, Ayacucho.
15. GALVAN, H. 1985 Informe 222-85. DG-INFOR-PEURV/DE. Pampa Galeras, Ayacucho.
16. GOODMAN, D. The Theory of Diversity-Stability Relations in Ecology. Quart Rev Biol. 50(3):237-266. 1975.
17. GREEN, R. 1979 Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists. Toronto, Wiley - Interscience Publication.
18. HOCES, D. 1986 Estimaciones de la Capacidad de Carga Ecológica y la Capacidad de Carga Económica de la Zona Nuclear de Pampa Galeras. Seminario de Conservación de Recursos Forestales II. Escuela de Post Grado - U.N.A. La Molina. Lima, Tipeado.
19. HOLDRIDGE, L.R. 1978 Ecología basada en zonas de vida. San José, IICA.
20. HUMBOLDT, A. 1849 Cuadros de la Naturaleza. Barcelona, (1961), Ed. Iberica.
21. HURLBERT, S.H. The Nonconcept of Species Diversity: A Critique and Alternative Parameters. Ecology. 52(4):577-586. 1971.
22. HOFMANN, R. ET AL 1983 El Manejo de la Vicuña Silvestre. Eschborn, GTZ.
23. INGA, Rosa. 1983 Um Estudo Estadístico de Dois Problemas Práticos. Tesis Mestre em Estatística. Sao Paulo, Universidad Estatal de Campinas.
24. INGA, Rosa. 1985 Algunos Métodos para el Análisis de Tablas de Contingencia. Tesis de Licenciatura. Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos -Facultad de Ciencias Matemáticas.
25. JACOBS, J. 1980 Diversidad, estabilidad y madurez en eco sistemas influidos por las actividades humanas. En Conceptos Unificadores en Ecología. Ed. W. van Dobben y R. Lowe-McConnell. Barcelona, Ed. Blume.
26. KIMMERER, J.W. Diversity-Stability : A Criticism. Ecology. 65(6):1936-1938. 1984.

27. KOLASA, J. and BIESIADKA, E. Diversity Concept in Ecology. *Acta Biotheoretica*. 33(3):145-162. 1984.
28. KULLBACK, S. 1959 *Information Theory and Statistics*. New York. Chapman & Hall.
29. LARCHER, W. 1977 *Ecofisiología Vegetal*. Barcelona, Omega.
30. MAAREL, E. van der 1980 *Ecosistemas naturales debidos al hombre en la gestion y planificación ambientales*. En *Conceptos Unificadores en Ecología*. Ed. W. Van Dobben y R. Lowe-McConnell. Barcelona, Ed. Blume.
31. MARGALEF, R. *La Teoría de la Información en Ecología*. *Mem Real Acad Cienc Artes Barcelona*. 32(13):373-346. 1957.
32. MARGALEF, R. 1974 *Ecología*. Barcelona, Omega S.A.
33. MARGALEF, R. 1980 *La Biosfera, entre la termodinámica y el juego*. Barcelona, Omega.
34. MAY, R.M 1980 *Estabilidad en los Ecosistemas, algunos comentarios*. En *Conceptos Unificadores en Ecología*. Ed. W. Van Dobben y R. Lowe-McConnell. Barcelona, Ed. Blume.
35. MCNAUGHTON, S.J. *Diversity and Stability of Ecological Communities: A comment on the Role of Empirism in Ecology*. *Am Nat*. 111(979):515-525. 1977.
36. MCNAUGHTON, S.J. *Stability and Diversity of Ecological Communities*. *Nature*. 274(5668):251-252. 1978.
37. MCNAUGHTON, S.J. and GEORGIADIS N.J. *Ecology of African Grazing and Browsing Mammals*. *Ann Rev Ecol Syst*. 17:39-65. 1986.
38. MODRE, P. *Changes in Species Diversity*. *Nature*. 254(54096):104-105. 1975.
39. ODUM, E. P. 1972 *Ecología*. Mexico, Nueva Editorial Interamericana.
40. ODUM, E. P. 1980 *La Diversidad como función del flujo de energía*. En *Conceptos Unificadores en Ecología*. Ed. W. van Dobben y R. Lowe-McConnell. Barcelona, Ed. Blume.
41. ONERN. 1971 *Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa: Cuenca del Rio Grande*. Lima, ONERN.

42. ORIANI, G. H. 1980 Diversidad, estabilidad y madurez en los sistemas naturales. En Conceptos Unificadores en Ecología. Ed. W. van Dobben y R. Lowe-McConnel. Barcelona, Ed. Blume.
43. PAVLICH, Magdalena y TOVAR, O. Ecomorfología de Algunas Plantas de la Puna del Perú Central. Archivos de Biología Andina. 7(1):28-56. 1977.
44. PEARSON, O.P. and PEARSON, Carol. The Diversity and abundance of Vertebrate Along Altitudinal Gradient in Peru. Mem Mus Hist Nat Javier Prado. No. 18. 1978.
45. PEET, R. K. The Measurement of Species Diversity. Ann Rev Ecol Sys. 5:285-307. 1974.
46. PIMM, S. L. The Complexity and Stability of Ecosystems. Nature. 307(5949):321-326. 1984.
47. PIRES-FERREIRA, E. Nomenclatura y Nueva Calssificacion de los Camélidos Sudamericanos. Revista do Museu Paulista. Nova Serie.28:203-219. 1981-1982.
48. RICKLEFS, R.E. 1973 Ecology. Newton, Chiron Press.
49. RIVAS, A. 1985 Evaluation des Ressources Fourrageres du Plateau Andin de Pampa Galeras en Vue de Leur Utilization plus Rationnelle par le Tropeau de Vigognes. Gembloux, Facult de Ciencias Agronomiques. Dissertation du Grade de Doctour en Sciences Agronomiques.
50. SANCHEZ, E. Sobre población y necesidad de extracción de vicuñas en Pampa Galeras. Boletín de Lima. 22. 1982.
51. SANCHEZ, E. 1986 La población de Vicuñas de Pampa Galeras. Uso diferencial del Espacio y la estructura poblacional. PEURV, Tipeado.
52. SANCHEZ, E. y HOCES D. 1983 Plan de Manejo de Vicuña 1983. Lima, PEURV.
53. SINCLAIR, A. R. 1981 Environmental Carryng Capacity and the Evidence for Overabundance. In Problems in Management of Locally Abundant Wild Mammals. P. Jewell and S. Ttolt Eds. New York, Academic Press.
54. SHAFI, M.I. and YARRANTON, G.A. Diversity Floristic Richness, and Species Evenness During a Secondary (Post-Fire) Succession. Ecology. 54(4):897-902. 1973.

55. SMITH, M. H., BRISBIN, I.L. and WEINER, J.G. 1976 Some Basic Principles Concerning Biological Response to Environmental Change. In: Selection, Management and Utilization of Biosphere Reserves. Proceedings of the United States - Union of Soviet Socialist Republics Symposium on Biosphere Reserves, Moscow. Pacific Northwest Forest and Range Experiment Stations, U.S. Department of Agriculture.
56. SOTELO, J. 1980 Evaluación agrostológica de las praderas de Pampa Galeras. PEURV Pub. Tec. #4. Lima, Mimeo.
57. TAPIA, N.M. Y FLORES, O.J. 1984 Pastoreo y Pastizales de los Andes del Sur del Perú. Lima, INIPA.
58. TOSI, J.A. 1960 Zonas de Vida Natural en el Perú. Zona Andina, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Boletín Técnico No. 35. San José.
59. TOVAR, S.O. Comunidades Vegetales de la Reserva Nacional de Vicuñas de Pampa Galeras, Ayacucho, Perú. Mus His Nat Javier Prado. Serie B Botánica :17. 1973.
60. TRAMER, E. Bird Species Diversity: Components of Shannon's Formula. Ecology. 50(5):927-929. 1969.
61. UHL, C. and JORDAN, C.F. Succession and Nutrient Dynamics Following Forest Cutting and Burning in Amazonia. Ecology. 65(5):1476-1490. 1984.
62. VENERO, J.L. y DE MACEDO, R. Relictos de Bosques en la Puna del Perú. Boletín de Lima. 30:19-26. 1983.
63. WEBERBAUER, A. 1945 El Mundo Vegetal de los Andes Peruanos. Lima, Estación Experimental Agrícola La Molina.
64. WHITTAKER, R. H. Dominance and Diversity in Land Plant Communities. Science. 147(1): 250-260. 1965.
65. ZAMORA, C. y RAO, R.E. 1972 Regiones Edáficas del Perú. Lima. ONERN.

## 8. ANEXOS.

## 8.1 ANEXO 1 :

NOMBRES, FORMAS DE VIDA Y TIPOS APETECIBLES DE  
LAS ESPECIES VEGETALES ESTUDIADAS.

NOMBRE DE LA ESPECIE	FORMAS DE VIDA (@)	TIPOS APETECIBLES (**)
Ephedra americana H. et B.	Cri	
Aciachne pulvinata Benth.	HeCri	
Calamagrostis rigescens Scribn.	HeCri	P1
Calamagrostis vicunaru Pilg.	HeCri	P1
Festuca rigescens Kunth.	HeCri	P1
Muhlenbergia ligularis Hitchc.	Ter	P1
Muhlenbergia peruviana Steaud.	Ter	P1
Poa spp.	Ter	P1
Stipa brachyphylla Hitchc.	HeCri	P1
Stipa ichu Kunth.	HeCri	P1
Stipa sp.	HeCri	P1
Azorella diapensioides Gray.	Otra	
Bougueria andicola Dcne.	HeCri	P1
Plantago sp.	Ter	
Belloa piptolepis Cabr.	Ter	P1
Hypochoeris taraxacoides Nenth.	HeCri	
Parastrephia lepidophylla Cabr.	Otra	
Senecio spp.	Cri	
Werneria spp.	HeCri	
Carex sp.	Ter	P1
Scirpus rigidus Boeckl.	HeCri	
Luzula sp.	Otra	
Paronychia andina Gray.	Ter	P1
Pycnophyllum bryoides Phil.	Cri	
Pycnophyllum molle Remy.	Otra	
Lepidium chichicara Desv.	Otra	
Alchemilla pinnata R. et P.	Ter	P1
Margyricarpus strictus Macbr.	Cri	
Astragalus spp.	Ter	
Lupinus spp.	Ter	
Trifolium amabile H.B.K.	HeCri	P1
Geranium sessiflorum Cav.	Otra	
Nototriche pinnata Hill.	HeCri	P1
Acaulimalva richii (Gray) Krap.	HeCri	P1
No conocida	---	

Ter: TEROFITOS, HeCri: HEMICRIPTOFITOS  
 Cri : CRIPTOFITOS, Otra : Otra Forma  
 (@) Según A. Rivas, 1985 [49] y modificado por O. Tovar, Com. Per. 1987.

P1: ESPECIES APETECIBLES  
 (\*\*) Según: [10, 43, 48, 49]

8.2 ANEXO 2. TEST T PARA DIFERENCIAR DOS INDICES DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WEAVER.

Para docimar la hipótesis nula de que las diversidades  $H'(1)$  y  $H'(2)$  son iguales (con un nivel  $\alpha$  de significancia) se prueb:

$$T = \frac{H'(1) - H'(2)}{\sqrt{\text{Var } H'(1) + \text{Var } H'(2)}}$$

Que se distribuye como una curva T, con V grados de libertad:

$$V = \frac{(\text{Var } H'(1) + \text{Var } H'(2))^2}{\frac{(\text{Var } H'(1))^2}{N(1)} + \frac{(\text{Var } H'(2))^2}{N(2)}}$$

Donde Var es la varianza estimada:

$$\text{Var} = \left( \sum_i f_i \log^2 f_i - \left( \sum_i f_i \log f_i \right)^2 / n \right) / (n^2)$$

$f_i$  = Número de observaciones de la i-ésima categoría.

Fuente: Inga, Rosa 1983 [23].

8.3 ANEXO 3. TABLAS DE CONTINGENCIA.

Tabla de Contingencia con tres criterios de clasificación (de tres entradas):

\Columnas->	C1	..	i	Cj	..	Cc
Filas	D1	..	Dd	D1	..	Dd
	F1					
	.					
	Fi			X(i,j,k)		
	.					
	Fr					

F:Filas

C:Columnas

D: Profundidad.

X(i,j,k)= frecuencia de ocurrencia de la i-ésima fila, en la j-ésima columna, en la k-ésima categoría profundidad.

Rangos:

i = 1, 2, ..., r

j = 1, 2, ..., c

k = 1, 2, ..., d

TEST DE KULLBACK .

Formulas para hallar la Independencia y Homogeneidad de los Factores.

COMPONENTE	INFORMACION	GRADOS DE LIBERTAD
Independencia Columna x Profundidad	$2 \sum_j \sum_k x_{.jk} \log \left( \frac{N x_{.jk}}{x_{.j.} x_{..k}} \right)$	$(c-1)(d-1)$
Homogeneidad Profundidad	$2 \sum_i \sum_k x_{i.k} \log \left( \frac{N x_{i.k}}{x_{i..} x_{..k}} \right)$	$(r-1)(d-1)$

Fuente: Inga, Rosa 1985. [24].

8.4 ANEXO 4. Fotos de parte de la zona estudiada.



Foto No. 1: Parte de un bosque altoandino de 'Queñuas' (Polylepis spp.). Sitio 133.

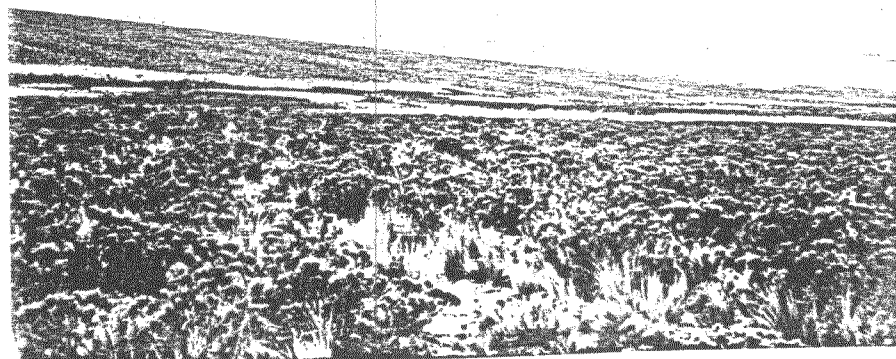


Foto No. 2: Vista de un 'Tolar' (Parastrephia lepidophylla) en el sitio 176.