

Figura 23:

FORMAS DE VIDA - TRANSECTO 24.

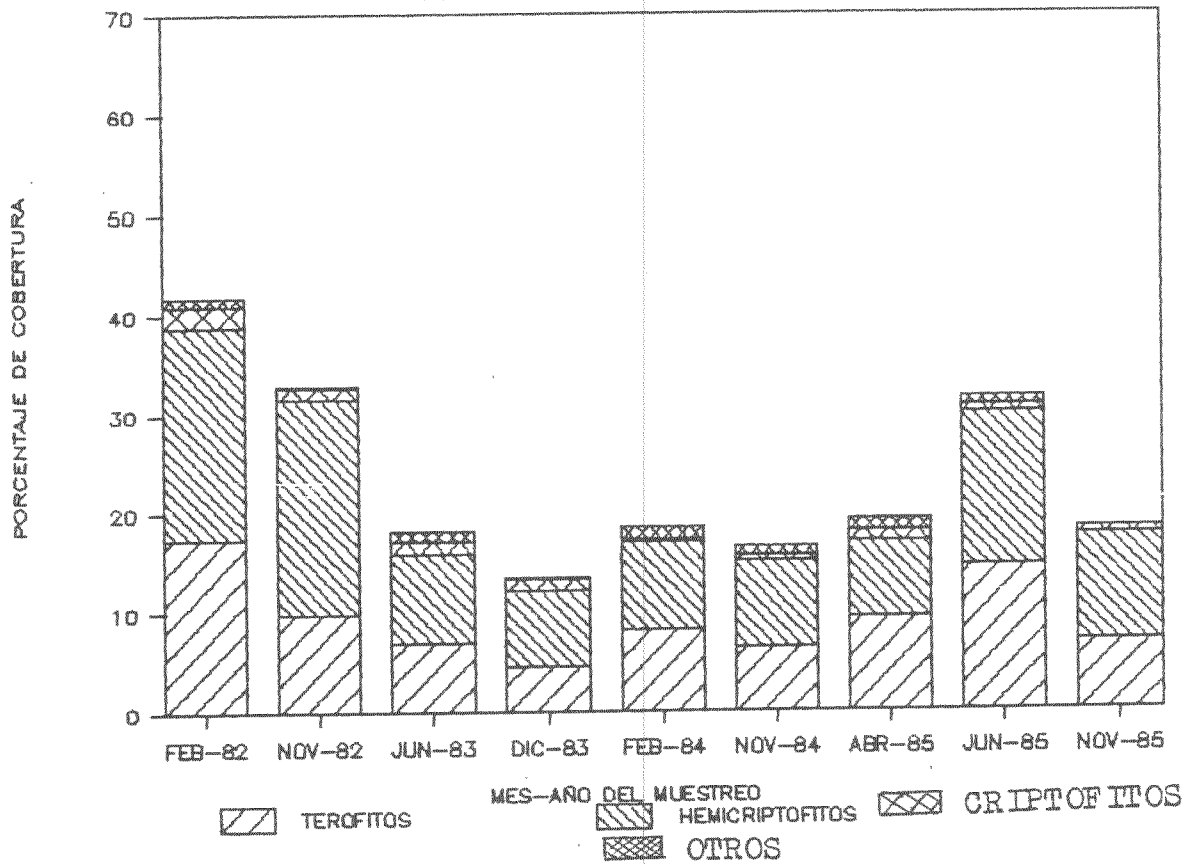


Figura 24:

DIVERSIDAD VS PROD.PRIMARIA NOV84-MAY85

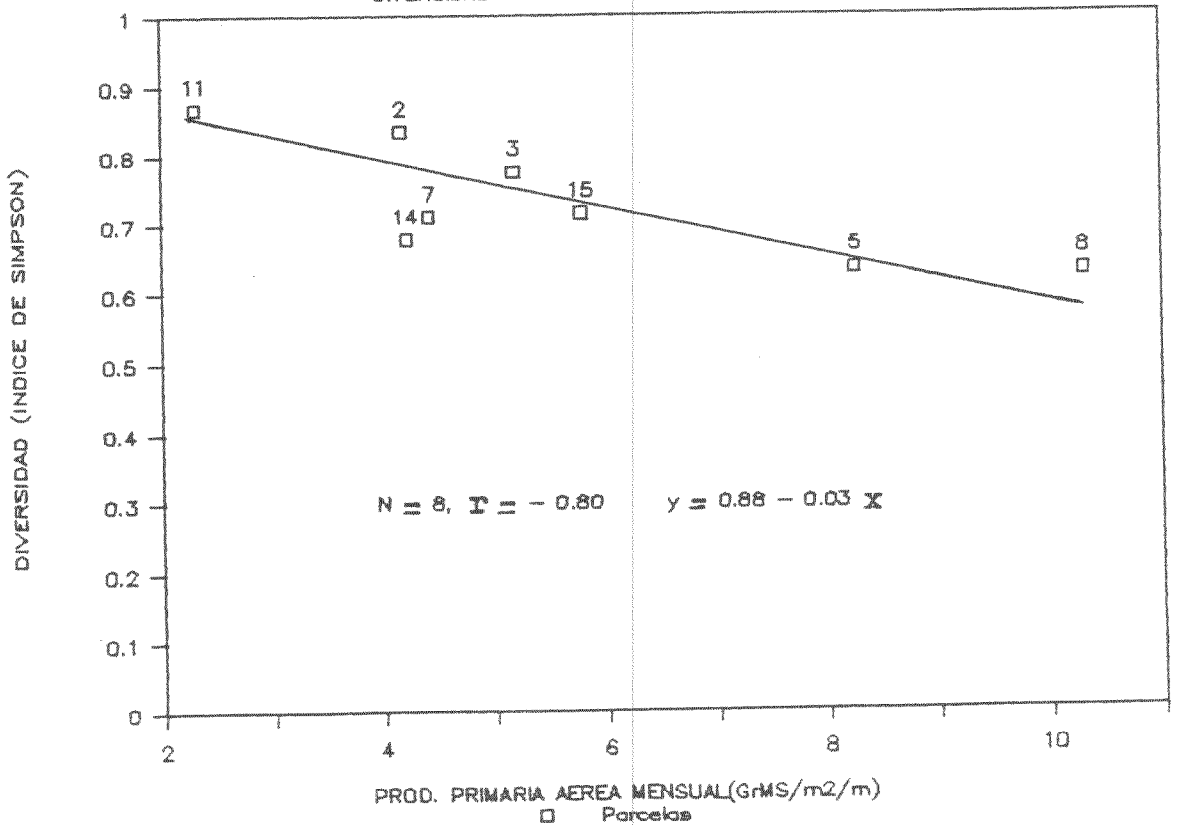


Figura 25:

DIVERSIDAD VS PROD.PRIMARIA MAY85-NOV85

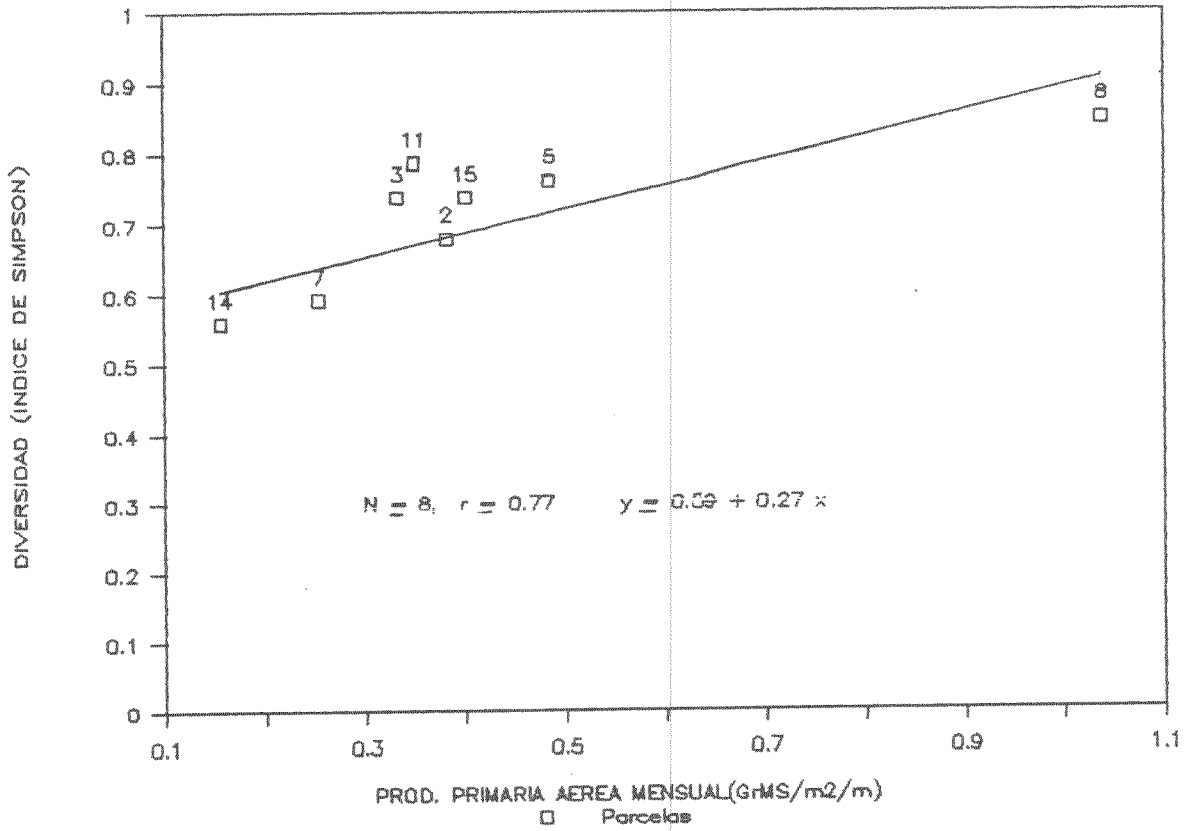
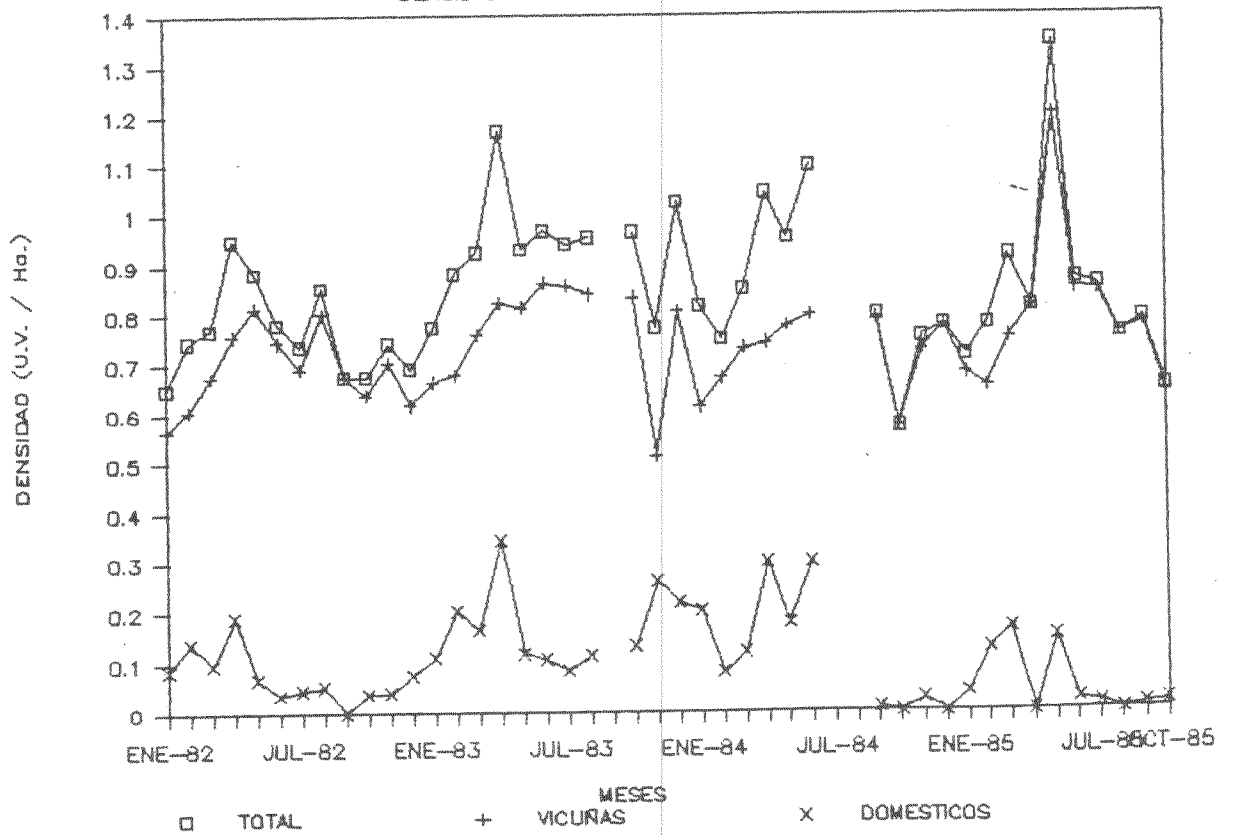


Figura 26:

DENSIDAD DE HERBIVOROS 1982 - 1985.



CUADRO 5: Medidas de la Estructura  
TRANSECTO 1

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	1967	19	2.19				0.74
NOV-82	1376	16	2.01	3056	1.04	N	0.72
JUN-83	1402	18	2.14	2110	0.28	N	0.74
DIC-83	666	13	1.75	1443	2.32	SI	0.68
FEB-84	950	20	2.29	2151	(0.56)	N	0.76
NOV-84	529	13	1.86	1039	1.62	N	0.73
ABR-85	887	18	2.18	1959	0.02	N	0.75
JUN-85	790	16	2.47	1799	(1.59)	N	0.89
NOV-85	789	14	2.19	1706	(0.02)	N	0.83

CUADRO 6: Medidas de la Estructura  
TRANSECTO 6

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	1561	18	1.57	3301			0.54
NOV-82	720	21	1.94	1659	(1.96)	N	0.64
DIC-83	432	12	1.70	850	(0.61)	N	0.68
FEB-84	1386	19	2.05	2972	(2.78)	SI	0.70
NOV-84	602	11	1.61	1259	(0.21)	N	0.67
ABR-85	981	19	2.04	2202	(2.55)	SI	0.69
JUN-85	897	15	2.08	2018	(2.73)	SI	0.77
NOV-85	764	14	2.06	1416	(2.52)	SI	0.78

CUADRO 7: Medidas de la Estructura  
TRANSECTO 9

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	1322	19	1.97				0.67
NOV-82	673	17	1.80	1548	0.83	N	0.64
DIC-83	212	10	1.89	273	0.33	N	0.82
FEB-84	987	21	2.06	2174	(0.53)	N	0.68
NOV-84	393	14	2.13	820	(0.77)	N	0.81
ABR-85	863	20	2.51	1995	(2.92)	SI	0.84
JUN-85	721	21	2.51	1700	(2.85)	SI	0.82
NOV-85	842	18	2.23	1054	(1.28)	N	0.77

NUM. IND.: Número de individuos  
 ESPEC.: Número de Especies  
 SHANNON.: Índice Shannon-Weaver  
 G.L.: Grados de Libertad  
 T: Resultado de Prueba T; (así valores negativos)  
 SIGN: Significación del Test T, (P = 0.05)  
 SI: Significativa.  
 AB.REL.: Índice de Abundancia Relativa.

CUADRO 8: Medidas de la Estructura

TRANSECTO 13

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T DELT	SIGN	AB.REL.
FEB-82	2038	17	2.00				0.71
NOV-82	1572	17	2.31	3426	(1.92)	N	0.82
JUN-83	980	18	2.24	2156	(1.37)	N	0.77
DIC-83	418	11	1.92	747	0.38	N	0.80
FEB-84	1303	14	2.12	2883	(0.75)	N	0.80
NOV-84	596	14	1.17	1187	(0.91)	N	0.44
ABR-85	1670	17	2.29	3589	(1.85)	N	0.81
JUN-85	2210	17	2.26	4241	(1.70)	N	0.80
NOV-85	1341	16	2.20	2973	(1.20)	N	0.79

CUADRO 9: Medidas de la Estructura

TRANSECTO 16

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	1534	18	2.07				0.72
NOV-82	1100	18	2.01	2476	0.34	N	0.70
JUN-83	933	15	1.99	2136	0.46	N	0.73
DIC-83	466	14	1.90	960	0.77	N	0.72
FEB-84	888	18	2.05	2026	0.08	N	0.71
NOV-84	434	12	1.68	870	1.75	N	0.68
ABR-85	974	21	2.21	2234	(0.79)	N	0.73
JUN-85	1221	22	2.18	2681	(0.64)	N	0.71
NOV-85	777	14	2.04	1749	0.11	N	0.77

CUADRO 10: Medidas de la Estructura

TRANSECTO 17

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	964	19	1.90				0.65
NOV-82	1091	17	1.90	2053	0.00	N	0.67
JUN-83	1368	19	2.15	2236	(1.35)	N	0.73
DIC-83	416	14	1.77	863	0.57	N	0.67
FEB-84	880	16	1.97	1805	(0.37)	N	0.71
NOV-84	400	13	1.80	808	0.44	N	0.70
ABR-85	797	18	2.43	1702	(2.77)	SI	0.84
JUN-85	995	20	2.33	1958	(2.33)	SI	0.78
NOV-85	564	13	2.05	1211	(0.72)	N	0.80

NUM. IND: Número de individuos  
 ESPEC.: Número de Especies  
 SHANNON: Índice Shannon-Weaver  
 G.L.: Grados de Libertad  
 T: Resultado de Prueba T; (así valores negativos)  
 SIGN: Significación del Test T, (P = 0.05)  
 SI: Significativa.  
 AB.REL.: Índice de Abundancia Relativa.

CUADRO 11: Medidas de la Estructura  
TRANSECTO 21

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	585	14	2.19	1056			0.83
NOV-82	292	13	2.17	680	0.07	N	0.85
JUN-83	513	16	2.11	1040	0.35	N	0.76
DIC-83	142	10	2.03	311	0.57	N	0.88
FEB-84	344	12	2.09	786	0.38	N	0.84
NOV-84	136	12	1.95	291	0.82	N	0.78
ABR-85	831	17	2.09	1194	0.44	N	0.74
JUN-85	630	15	1.81	1119	1.69	N	0.67
NOV-85	428	13	1.96	935	0.93	N	0.76

CUADRO 12: Medidas de la Estructura  
TRANSECTO 23

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	1208	20	2.28	2416		N	0.76
NOV-82	390	18	2.17	850	0.53	N	0.75
DIC-83	277	15	1.93	532	1.51	N	0.71
FEB-84	396	18	2.29	858	(0.04)	N	0.79
NOV-84	383	18	2.28	820	0.02	N	0.79
ABR-85	566	21	2.47	1317	(0.93)	N	0.81
JUN-85	529	20	2.35	1202	(0.32)	N	0.78
NOV-85	363	13	1.99	731	1.31	N	0.78

CUADRO 13: Medidas de la Estructura  
TRANSECTO 24

FECHA	NUM. IND	ESPEC	SHANNON	G.L.	T	SIGN	AB.REL.
FEB-82	1474	17	1.91				0.67
NOV-82	630	14	1.64	1432	1.33	N	0.62
JUN-83	1140	16	1.81	2504	0.55	N	0.65
DIC-83	629	15	1.74	1374	0.80	N	0.64
FEB-84	811	18	2.11	1845	(1.06)	N	0.73
NOV-84	875	14	1.78	1965	0.65	N	0.67
ABR-85	1012	18	2.31	2309	(2.20)	SI	0.80
JUN-85	1417	18	2.05	2887	(0.77)	N	0.71
NOV-85	675	10	1.95	1485	(0.18)	N	0.85

NUM. IND: Número de individuos  
 ESPEC.: Número de Especies  
 SHANNON: Índice Shannon-Weaver  
 G.L.: Grados de Libertad  
 T: Resultado de Prueba T; (así valores negativos)  
 SIGN: Significación del Test T, (P = 0.05)  
 SI: Significativa.  
 AB.REL.: Índice de Abundancia Relativa.

Cuadro 14.  
Análisis de Varianza de dos vías.

FUENTE	G.L.	SUM CUAD	CUAD MEDIOS	F-Test	SIGN
FECHAS	7	7556.62	1079.52	20.45	Sign *
TRANSECTOS	7	2215.32	316.47	5.99	Sign *
ERROR	49	2586.20	52.78		
TOTAL	63	12358.10			

\* Significativa (p = 0.025)

Se encuentra que la cobertura tiene, entre fechas y entre transectos, al menos un par de medias que difieren una de otra. Se realizó la prueba de Newman-Keuls obteniéndose diferencias significativas de las medias de coberturas de los transectos, entre fechas, que se encuentran en el Cuadro 15.

Cuadro 15.  
Resultado del Test Por Pares.

FECHAS	FEB-82	NOV-82	DIC-83	FEB-84	NOV-84	ABR-85	JUN-85	DIC-85
COBERT	150.79	141.94	119.27	132.21	120.59	124.20	136.36	123.69
DES-STD	11.22	11.05	9.64	7.27	113.99	6.55	5.10	7.82

FEB-82	--							
NOV-82	NS	--						
DIC-83	*	*	--					
FEB-84	*	*	*	--				
NOV-84	*	*	NS	*	--			
ABR-85	*	*	NS	NS	NS	--		
JUN-85	*	NS	*	NS	*	*	--	
DIC-85	*	*	NS	NS	NS	NS	*	--

\* Significativo (p = 0.01)  
NS No Significativo a (p = 0.01)

COBERT: Cobertura Promedio.  
DES-STD: Desviación Standart

Se observa que la cobertura disminuyó desde 1982 (50.79 ± 9.04 %) hasta 1985 (23.69 ± 6.38 %), como se aprecia en el Cuadro 15, el decremento de la cobertura es significativa para las 6 últimas fechas, en relación a la primera.

### 3.3 CORRELACIONES ENTRE PRODUCTIVIDAD PRIMARIA Y DIVERSIDAD.

La Productividad Primaria Aérea Neta Mensual de la vegetación nuclear está significativa y negativamente correlacionada con la Diversidad (Índice de Simpson), entre Nov. - Mayo; y positivamente correlacionada entre Mayo - Noviembre (figuras 24 y 25). El comportamiento de la vegetación periférica al parecer es diferente.

### 3.4 ABUNDANCIA DE GRANDES HERBIVOROS.

La biomasa en el tiempo y zona estudiada tiene ligeras variaciones con las estaciones, pero es constante en términos generales. Los herbívoros domésticos aumentan su presencia en la zona durante los años más secos y se presentan mayormente en los meses de febrero a junio. Las vicuñas muestran un incremento poblacional desde la época de pariciones (marzo-abril), decreciendo hacia noviembre (Fig. 26).

#### 4. DISCUSION.

##### 4.1 LA ESTRUCTURA DE LA VEGETACION EN PAMPA GALERAS.

La estructura de la vegetación de la Reserva muestra cambios en su composición florística, al ingresar en parte de las comunidades vegetales, la rosacea *Margiricarpus strictus* que habitualmente no es consumida por las vicuñas; por otro lado, la cobertura de algunas de las especies más nutritivas ha disminuido de 1982 a 1985, como es el caso de *Nototriche pinnata*, que tiene gran reserva energética (Figs. 7 y 8).

La salida y/o ingreso de nuevas especies juega un papel importante en el cambio de la estructura del sistema, cambiando su organización.

Se ha encontrado homogeneidad de las formas de vida de Raunkiaer en el tiempo, aunque a decrecido la cobertura promedio. Los Terofitos son los más abundantes en desiertos semiaridos y pastizales [48], y pueden utilizarse como indicadores de la tendencia de la vegetación ya que son muy dependientes de la lluvia para su renovación y germinación.

Existe Independencia o no interaccion entre los transectos y las formas de vida. Predominan Terofitos y Hemicriptofitos en casi todas las zonas de estudio (a veces los Terofitos tiene mayor cobertura que los Hemicriptofitos y viceversa). Esto le

confiere al sistema altoandino (incluyendo al clima) características de desierto, y de zona templada - fría [48].

Los Criptofitos, que son relativamente importantes en las regiones Templadas y Articas tienen poca cobertura en seis de los nueve transectos, pero en tres de ellos cumplen una función importante (transectos 16, 17 y 21) para la conservación de la cobertura, al menos en las estaciones no favorables<sup>16</sup>.

En promedio, la cobertura ha disminuido desde 1982 hasta 1983 (Fig. 13 y Cuadro 15), luego se mantiene con variaciones estacionales; comportamiento parecido tienen las especies apetecibles (Fig. 14); entonces estas -las apetecibles- cumplen un rol bastante importante para mantener la cobertura y el nivel trófico superior, siendo dependientes de la precipitación y del consumo de herbívoros. La homogeneidad entre los Tipos Apetecibles significa que estos continúan manteniendo sus proporciones relativas en el tiempo (Cuadro 3).

El rechazo de la Independencia entre los sitios (transectos) con los Tipos Apetecibles, y el Análisis de Varianza (Cuadro 14), afirman que existen diferencias significativas de la cobertura promedio entre algunos transectos, en el tiempo y también en el espacio. En los lugares periféricos estudiados, las comunidades tienen una estructura compleja, especialmente en los 'Tolares' y 'Queñuales'; todo esto nos da una idea de la heterogeneidad de los mosaicos vegetales, que es importante para estabilizar un sistema dentro de sus parámetros.

---

16. En los transectos 16 y 17, la cobertura de la vegetación apetecible es aproximadamente igual a la de no apetecibles.

#### 4.1.2 DIVERSIDAD.

Un sistema está organizado en niveles de diferente jerarquía y control, un nivel jerárquico superior, controla a otro que se encuentra dentro de él. En un modelo de organización jerárquico, la diversidad debe entenderse como una propiedad de un grupo de elementos, en el mismo nivel de organización, que se determina con miras a notar la presencia de elementos que difieren unos de otros por alguna característica [27, 55]. Una respuesta estructural implica cambios en la composición de especies así como de sus respectivas abundancias. Se discute la diversidad específica a nivel de comunidades vegetales.

El incremento significativo de la diversidad registrado en cinco transectos (números 6, 9, 17 y 24), significa un cambio en la estructura de por lo menos parte de la comunidad, que puede llegar a ser un sistema diferente.

Se ha observado en el tiempo de estudio en que la Abundancia Relativa aumenta, lo hace más en situaciones críticas de precipitación (estaciones secas), entonces, existiría una homogenización en las proporciones de las especies; es decir no existirían especies más abundantes que otras, con un 'aplastamiento' en las unidades de cobertura por especie (haciéndose más pequeñas), incrementándose la heterogeneidad y por lo tanto la complejidad [3].

La diversidad, en general, está en función del flujo de energía en el sistema. Odum [40], considerando a sistemas con baja y con alta diversidad, ha encontrado que la diversidad baja

es característica de los sistemas subvencionados, con flujo de energía elevado, con grandes entradas de energía y/o materia utilizables (sistemas agrícolas que seleccionan dominancia y tienen alta relación Producción/Biomasa [25]), sistemas degradados y polucionados. Los sistemas de diversidad elevada se encuentran en ambientes bastante predecibles y son sistemas no subvencionados, en los que el Sol es prácticamente la única fuente de energía.

La Producción Primaria está muy ligada a las precipitaciones; además, la digestibilidad y el nivel de proteínas por Kg. de principales especies apetecibles por vicuñas es mayor en la estación lluviosa que en la estación seca [49] (Cuadro 2).

El índice de Diversidad de Simpson está negativamente correlacionado con la Productividad Primaria Aérea Neta en la estación lluviosa, es decir, en este caso, existe mayor producción cuanto menor es la diversidad, ya que son generalmente pocas las especies más productivas [64] (Fig. 24). En la estación seca la producción está positivamente relacionada con la diversidad puesto que existe una homogenización en las proporciones de las especies, en éste caso el índice aumenta con el número de especies (Fig. 25). Aún cuando la producción no incluya a almodillados, consideramos importantes las correlaciones ya que estos tendrían una relación Producción/Biomasa baja y mayor longevidad.

Pearson [44], encuentra que en un "Tolar", comunidad con predominio del arbusto no apetecible *Parastrephia lepidophylla* (Compositae) existe mayor biomasa de herbívoros pequeños que en