

OBSERVACIONES SOBRE UNA COMUNIDAD VEGETAL CLAUSURADA A LOS ANIMALES PERO MODIFICADA POR EL FUEGO EN EL OESTE DE LA PROVINCIA DE MENDOZA Y SU IMPORTANCIA EN EL CONTROL BIOLÓGICO DE LA EROSION TORRENCIAL Y LAS PASTURAS

Por JOSE ARTURO AMBROSETTI, EDUARDO MENDEZ Y FIDEL A. ROIG ¹

RESUMÉ

On a trouvé aux alentours du village de Chacras de Coria, Mendoza, un endroit fermé, defendu aux animaux il a déjà au moins 22 ans, mais où la végétation est contrôlée par l'action du feu. La végétation arbustive dominante dans la région a été là substituée par un substratum de graminées (surtout composé par *Pappophorum caespitosum* et *Stipa vaginata*).

On a étudié parallèlement un endroit prochain soumis au pâturage des chèvres. La comparaison a été faite tenant compte les pentes et expositions des versants. L'étude floristique et les conditions écologiques (pente, exposition, sol, etc.) permettent d'établir que les deux endroits étudiés on eu primitivement une même végétation.

On conclut qu'avec l'absence de pâturage et par l'action du feu s'établie une prairie gramineuse avec une forte couverture, tandis qu'au contraire, avec pâturage et absence du feu, on voit une végétation arbustive dominante avec un strate inférieur très pauvre où le sol est fortement dégradé.

On tire des conclusions sur les caractères écologiques des plantes vis a vis l'action dégradante du feu et du pâturage, et tenant compte le régime torrentiel des pluies de la région, on entrevoit des possibilités d'un control biologique de l'érosion avec l'utilisation des graminées.

I. LA CLAUSURA OCASIONAL DE VISTALBA

En el límite oeste de las ciudades de Mendoza y Godoy Cruz y luego continuándose hacia el sud, en las localidades de Benegas, La Puntilla, Chacras de Coria y Vistalba, corren una serie de cerrilladas. En su extremo norte comienzan con algunos conocidos cerros como el Angostura y el de La Gloria, alcanzando las mayores elevaciones ya cerca de la zona de nuestro interés, en el extremo sur de las mismas, con cerros como el Pelotas y Petaca de casi 1100 m s.n.m. ambos.

Uno de los últimos cordones al sur y al este del complejo, en la localidad de Vistalba, ha venido a quedar curiosamente rodeado

¹ Encargado del Jardín Botánico, Asistente alumno y Profesor Adjunto, respectivamente, de la cátedra de Botánica Agrícola.

en todas sus partes por cultivos que lo aislan del resto de la vegetación natural de la zona, constituyendo una interesante clausura ocasional que resolvimos estudiar.

Se trata de un conjunto de pequeñas elevaciones de 30 a 40 metros sobre el nivel de los cultivos y de aproximadamente 500 m de longitud que corre en dirección NE-SW.

No sabemos que tiempo hace que estas lomas se encuentran aisladas del resto e impedido su acceso a los animales, pero es indudable que deben haber transcurrido varias decenas de años, a juzgar por la antigüedad de las plantaciones circundantes. Un dato aproximado nos lo da la carta del Instituto Geográfico Militar, *Luján*, hoja 3369-22 levantada en 1946 en la que aparecen ya estas lomas rodeadas por cauces de riego. De modo que el tiempo que lleva esta clausura alcanza por lo menos a 22 años.

La vegetación de la clausura

Impresiona a primera vista la densa comunidad de pastos que cubren la mayor parte de la clausura, tanto en la ladera NW como en la opuesta que mira al SE, como también la falta de un estrato arbustivo superior al estrato de gramíneas dominante.

Pronto pudimos comprobar que estas lomas si bien no están alteradas por el pastoreo, se encuentran sujetas al efecto de fuegos parciales, seguramente ocasionales, pero que se suceden con cierta frecuencia, prendidos por los agricultores. Estos fuegos no abarcan nunca grandes extensiones, se trata sólo de pequeñas manchas que según puede verse van quemándose sin orden ninguno, pero que a través del tiempo han ido afectando a todo el complejo de las lomas de la clausura.

Existen pues áreas quemadas de distintas épocas y por lo tanto con diversos grados de recuperación. En función de ello se puede describir la vegetación existente distinguiéndose en ella etapas de recuperación según se trate de la vertiente NW o de la SE.

Dinamismo de la vegetación en la ladera NW

Hemos distinguido dos etapas, una de *Pappophorum caespitosum* y otra de *Pappophorum caespitosum*, *Lycium tenuispinosum* y *Verbena aspera*, es decir una constituida por un sólo estrato y la otra por dos bien manifiestos.

Así en un área recientemente quemada con una cobertura total muy baja, del orden del 20 %, las matas de *Pappophorum* quemadas a ras del suelo no rebrotan todas, sino aisladamente, siendo a su vez muy pocas las yemas que renuevan cada mata. Este lugar antes de quemarse se encontraba en un estado bastante avanzado de recuperación a juzgar por los numerosos ejemplares de *Larrea cuneifolia* de 50-70 cm de alto, que habían alcanzado a desarrollarse, y ahora totalmente quemados.

Un paso más allá hacia la recuperación se caracteriza por una mayor abundancia y cobertura de las gramíneas y por el rebrote, a veces muy vigoroso, de aquellos arbustos capaces de producir yemas adventicias como el caso de *Ximenia americana* y *Verbena aspera*. En este caso, si bien ya se observan algunos arbustos que sobrepasan el estrato gramíneo, prácticamente no podemos aún considerar la existencia del segundo estrato arbustivo, dada su pobreza.

CUADRO N° 1

Relevamientos efectuados en la primera etapa de recuperación de la vegetación de la ladera NW de la clausura

Superficie relevada	10 m ²	10 m ²
Grado de cobertura	20 %	60 %
Altura de la vegetación	15-20 cm	30-40 cm
Fecha	5-I-1968	5-I-1968

Estrato único

<i>Pappophorum caespitosum</i>	2,1	4,3
<i>Cottea pappophoroides</i>	+	+ 2
<i>Diplachne dubia</i>	+	+
<i>Ximenia americana</i>	+	+ 1
<i>Talinum polygaloides</i>	+	+
<i>Trichocereus candicans</i>	+	+
<i>Larrea cuneifolia</i>	+	+
<i>Verbena aspera</i>	+	+
<i>Lycium tenuispinosum</i>	+	+
<i>Acantholippia seriphoides</i>	+	
<i>Euphorbia ovalifolia</i>	+	
<i>Bouleloua lophostachya</i>		+ 2
<i>Wedeliella incarnata</i>		+ 1
<i>Senecio subulatus</i>		+
<i>Thymophylla belenidium</i>		+
<i>Hoffmanseggia andina</i>		+
<i>Opuntia aoracantha</i>		+
<i>Tweedia brunonis</i>		+
<i>Opuntia sulphurea</i>		+
<i>Eccanophora diversifolia</i>		+
<i>Parthenium hysterophorus</i>		+
<i>Portulaca grandiflora</i>		+

Como se ve en el segundo censo efectuado, si bien siguen dominando las hemicriptófitos resistentes al fuego, aparecen ya especies que invaden el área con sus semillas como *Senecio subulatus* y los terófitos *Thymophylla belenidium*, *Parthenium hysteropho-*

rus, *Portulaca grandiflora*, etc. Como puede apreciarse, aparte de una mayor cobertura, existen mayor cantidad de elementos, como consecuencia de la recuperación.

La segunda etapa que hemos distinguido se caracteriza por la mayor altura de la vegetación, por las matas de *Pappophorum caespitosum* mucho más vigorosas y de hasta 40 cm y más de alto, por la mayor cantidad de restos orgánicos sobre el suelo, y por una cobertura total que alcanza en ocasiones al 90 % del área. La presencia de un estrato arbustivo, en partes denso de *Lycium tenuispinosum* va en detrimento de la abundancia de *Pappophorum caespitosum*, especie heliófila. Así puede apreciarse en el 2do. relevamiento efectuado en el que a un aumento considerable de la abundancia-dominancia de *Lycium tenuispinosum* corresponde una disminución apreciable de la abundancia-dominancia de *Pappophorum caespitosum*.

CUADRO Nº 2

Relevamientos correspondientes a la segunda etapa de recuperación de la vegetación en la ladera NW de la clausura.

Superficie relevada	10 m ²	25 m ²
Grado de cobertura	70 %	90 %
Altura de la vegetación	80-100 cm	80-150 cm
Fecha	5-I-1968	5-I-1968

Estrato arbustivo

<i>Lycium tenuispinosum</i>	2.3	4.3
<i>Verbena aspera</i>	2.2	
<i>Larrea cuneifolia</i>	+	
<i>Bougainvillea spinosa</i>	+	
<i>Schinus molle</i>		+
<i>Condalia microphylla</i>		+
<i>Cassia aphylla</i>		+

Estrato inferior

<i>Pappophorum caespitosum</i>	3.2	+ .2
<i>Wedeliella incarnata</i>	+ .2	
<i>Mentzelia parvifolia</i>	+ .2	
<i>Opuntia aoracantha</i>	+	
<i>Trichocereus candicans</i>	+	+
<i>Opuntia sulphurea</i>	+	+ .2
<i>Echinocactus catamarcensis</i>	+	

Dinamismo de la vegetación en la ladera SE

La ladera SE manifiesta evidentemente condiciones ecológicas distintas lo que se pone de manifiesto por la aparición en ella de otros elementos. Aquí también hemos distinguido dos etapas hacia la recuperación partiendo de un área quemada recientemente, hasta alcanzar un grado mayor de recuperación con gran abundancia-dominancia de pastos y de *Acantholippia seriphioides*.

CUADRO N° 3

Relevamientos correspondientes a la primera etapa de recuperación en la ladera SE de la clausura

Superficie relevada	10 m ²	10 m ²
Grado de cobertura	20 %	60 %
Altura de la vegetación	20-30 cm	30-40 cm
Fecha	6-I-1968	6-I-1968

Estrato arbustivo

<i>Verbena aspera</i>	+	2.1
<i>Lycium chilense</i>	+	+
<i>Bougainvillea spinosa</i>		+
<i>Prosopis flexuosa forma</i>	+	
<i>Larrea cuneifolia</i>		+
<i>Condalia microphylla</i>		+
<i>Lycium tenuispinosum</i>		+
<i>Zuccagnia punctata</i>		+

Estrato inferior

<i>Pappophorum caespitosum</i>	2.1	3.3
<i>Acantholippia seriphioides</i>	1.1	2.2
<i>Stipa vaginata</i>	+	2.1
<i>Diplachme dubia</i>	+	
<i>Tweedia brunonis</i>	+	
<i>Hoffmanseggia andina</i>	+	+
<i>Talinum polygaloides</i>	+	
<i>Stipa plumosa</i>		+ .3
<i>Trichocereus candicans</i>		+
<i>Opuntia sulphurea</i>		+
<i>Echinocactus catamarcensis</i>		+
<i>Ephedra triandra</i>		+
<i>Hysterionica jasionoides</i>		+

Llama aquí la atención la conducta de *Stipa plumosa* que forma matas vigorosas y aisladas sin protección ninguna contra los herbívoros. Habitualmente esta especie se la encuentra siempre viviendo dentro de arbustos que la salvan de ser comida por el ganado. Su presencia aquí, creciendo sin protección ninguna nos certifica la ausencia de animales. Creemos que la aparición en esta ladera de elementos como *Acantholippia seriphioides*, *Condalia microphylla*, *Zuccagnia punctata*, *Hysterionica jasionoides*, etc., denotan en este caso una ladera de mayor humedad. Esto también se manifiesta por la mayor abundancia de musgos reviviscentes y líquenes terrícolas en esta ladera.

En momentos más avanzados de recuperación se reinstala el estrato arbustivo en forma manifiesta. Dentro de la misma clausura puede observarse un curioso estrato dominante de *Bougainvillea spinosa*.

CUADRO N° 4

Clausura de Vistalba. Relevamiento N° 6. 6-I-1968

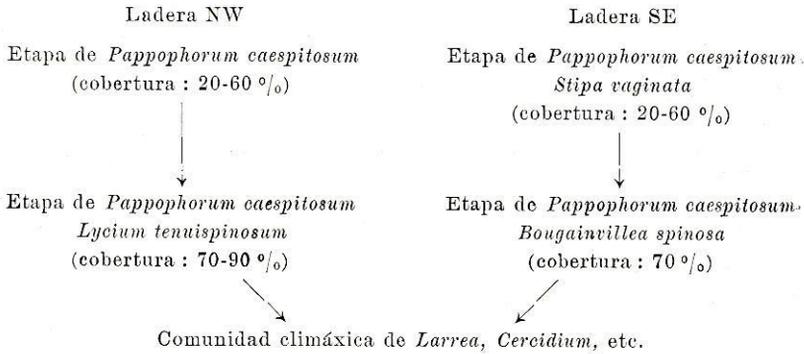
Superficie relevada : 10 m² ; cobertura total aproximada : 70 % ;
altura del estrato arbustivo : 1,50 m

Estrato arbustivo	Estrato inferior
2.1 <i>Bougainvillea spinosa</i>	3.2 <i>Pappophorum caespitosum</i>
+ <i>Condalia microphylla</i>	3.3 <i>Acantholippia seriphioides</i>
+ <i>Larrea cuneifolia</i>	+ <i>Tweedia brunonis</i>
+ <i>Menodora decemfida</i>	+ <i>Hysterionica jasionoides</i>
+ <i>Lycium chilense</i>	+ <i>Opuntia aoracantha</i>
+ <i>Zuccagnia punctata</i>	+ <i>Hoffmanseggia andina</i>
+ <i>Verbena aspera</i>	+ <i>Digitaria californica</i>
	+ <i>Stipa vaginata</i>
	+ <i>Thymophylla belenidium</i>

Indudablemente que los estados más avanzados de recuperación están aún lejos de aproximarse a la clímax. En realidad no tenemos datos exactos sobre la composición de la clímax de las laderas de estas cerrilladas áridas, pero pensamos que ella está constituida por una vegetación con dos estratos bien manifiestos, el superior arbustivo con *Larrea*, *Cercidium*, *Zuccagnia*, *Bougainvillea* y *Gochnatia* principalmente, y el inferior fundamentalmente con pastos como *Pappophorum*, *Poa lanuginosa* y *Diplachne dubia*, además de elementos leñosos menores como *Acantholippia seriphioides*, *Hysterionica jasionoides*, cactáceas, etc.

Ahora bien, si ordenamos las etapas observadas podemos establecer una serie para la vegetación de las laderas de estos cerrillos, siempre entendido, como distintos pasos de recuperación por efecto del fuego sobre la vegetación, con ausencia de pastoreo.

Dinamismo de la vegetación de la clausura de Vistalba en su recuperación por acción del fuego



Algunas consideraciones sobre el efecto del fuego en la comunidad de "Pappophorum caespitosum" de la clausura de Vistalba

Para apreciar con más exactitud los efectos del fuego sobre la comunidad de *Pappophorum caespitosum* procedimos a estudiar comparativamente dos áreas de la misma, una recientemente quemada y otra ya con un grado avanzado de recuperación, sobre la ladera NW.

Mediante 10 cuadrados de inventario distribuidos al azar en cada una de estas áreas obtuvimos datos de densidad y frecuencia, que para el caso especial de *Pappophorum caespitosum* fueron los siguientes:

CUADRO Nº 5

Datos de densidad y frecuencia para "*Pappophorum caespitosum*" en un área recientemente quemada y otra en estado avanzado de recuperación

	Densidad	Frecuencia
Area recientemente quemada	3,1	100
Area en estado de recuperación	6	100

Como puede apreciarse, en el área en estado de recuperación la densidad es el doble de la recientemente quemada. El recuento de plantas de gramíneas muertas y vivas que efectuamos en el área recientemente quemada nos dio datos comparables, encontrándose que prácticamente la mitad de las gramíneas mueren luego de una quemazón.

CUADRO Nº 6

Densidad de gramíneas vivas y muertas en el área recientemente quemada.

Densidad de gramíneas quemadas y rebrotadas.....	3,2
Densidad de gramíneas quemadas y no rebrotadas (muertas) ..	5,3

*Reacción al fuego por parte de otras especies de la comunidad**a) Hemicriptófitos cespitosos*

Las gramíneas de estas comunidades son hemicriptófitos cespitosos que en ambiente favorable poseen sus yemas de renuevo por debajo de la superficie del suelo. Siendo así, teóricamente, luego de quemada el área, no debería haber mayores diferencias en la densidad antes y después de la quemazón. Sin embargo esto no ocurre en nuestro caso en que la erosión elimina los materiales finos del suelo en superficie, descalzando las champas de las gramíneas que quedan así expuestas al fuego muriendo todas sus yemas.

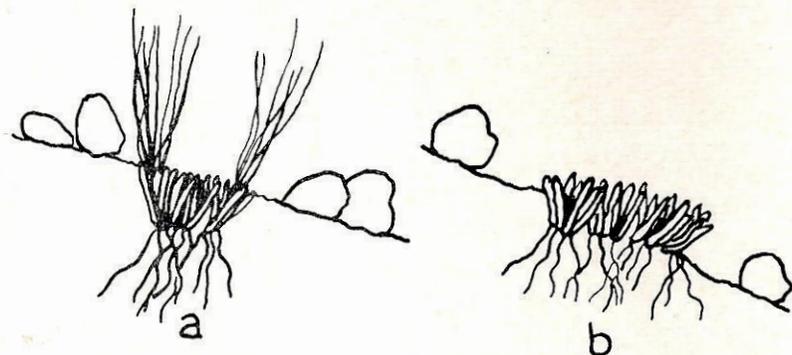


Fig. 1. — a) planta de *Pappophorum caespitosum* aún no descalzada por la erosión y por lo tanto sus yemas protegidas del fuego; b) ídem más vieja, ya totalmente descalzada y muerta por el fuego.

Pappophorum mucronulatum, al igual que *P. caespitosum*, tiene normalmente sus yemas protegidas del fuego entre 1 y 2 cm de profundidad; *Stipa vaginata*, presenta mayor protección a sus yemas pues están más enterradas, entre 4 y 5 cm bajo el nivel del suelo. En el caso de *Cottea pappophoroides* las yemas de renuevo, también a unos 2 cm bajo la superficie del suelo se encuentran incluídas en bulbillos que fuertemente apretados dan una base leñosa a la mata; *Aristida subulata* parece ser una hemicriptófito cespitoso que brinda menor protección a sus yemas; éstas están entre 1 cm o menos de la superficie del suelo.

b) Hemicriptófitos paquirrizos

Es el caso de *Talinum polygaloides* que posee una gruesa raíz pivotante, el cuello de la misma está a unos 4-5 cm de profundidad y allí aparecen las yemas de renuevo luego del incendio.

c) *Hemicriptófitos propiamente dichos*

Plantas diversas como *Lecanophora heterophylla*, *Hoffmanseggia andina* y *Tweedia brunonis* que renuevan la planta del cuello una vez quemada la parte aérea.

d) *Geófitos*

Sólo encontramos un caso, *Hyppastrum* sp. Como es lógico aquí el fuego no elimina la planta, por el contrario parece ser que la favorece encontrándose pequeñas colonias en lugares muy desnudados.

e) *Caméfitos*

Acantholippia seriphioides es capaz de rebrotar luego de quemada en el cuello mismo de la planta.

f) *Nanofanerófitos*

Ximena americana y *Ephedra triandra* tienen normalmente raíces gemíferas; estas plantas se regeneran ya del cuello mismo o de las raíces. En los dos casos las yemas adventicias de los ejemplares adultos se encontraban hasta a 10 cm de profundidad. *Condalia microphylla* y *Verbena aspera* producen yemas adventicias en el cuello a los 4-5 cm de profundidad; en *Prosopis flexuosa* encontramos yemas sólo en el cuello mismo o 1 cm más abajo, observando que los nuevos brotes a su vez emitían raíces adventicias; *Lycium chilense* se renueva casi del cuello mismo; *Lycium tenuispinosum* se ve muy favorecido por el fuego, rebrotando de raíces gemíferas; *Bougainvillea spinosa* emite yemas entre 3 y 4 cm de profundidad y *Larrea cuneifolia* sólo emite yemas en las partes del tallo cercanas a la superficie del suelo que no hayan sido totalmente quemadas. No hemos observado en este caso yemas en el cuello mismo o a más profundidad.

g) *Cactiformes*

Las cactáceas son fuertemente castigadas por el fuego y salvo raras excepciones, todas perecen luego de resistir durante un tiempo los efectos de las quemaduras; en algunos casos hemos encontrado ejemplares de *Trichocereus candicans* que emitían brotes desde el cuello de las ramas viejas quemadas.

II. COMPARACIÓN ENTRE LA VEGETACIÓN DE LA CLAUSURA DE VISTALBA Y LA DE LOS CERRILLOS PRÓXIMOS SÓMETIDOS AL PASTOREO CAPRINO.

Resolvimos comparar la vegetación de la clausura con la de las lomas próximas sometidas al pastoreo caprino. Elegimos para ello tres pequeñas quebradas que ofrecían aproximadamente la misma pendiente que las laderas de la clausura y sensiblemente con iguales orientaciones. Además constatamos que se trataba en todos los casos del mismo suelo que hay en la clausura, es decir grava suelta en superficie, mezclada por abajo de ésta con elementos finos arenosos arcillosos y todo el conjunto asentado sobre una capa de carbonato y sulfato de calcio con rodados y escombros de rodados cementados de espesor variable ¹.

La proximidad de estas quebradas de la clausura (aproximadamente 2 km), prácticamente la misma altura sobre el nivel del mar, etc., nos autorizaba a pensar que compararíamos dos lugares con caracteres ecológicos análogos, sino iguales, y por lo tanto con una vegetación primitiva igual.

Por otro lado las tres pequeñas quebradas mencionadas se encontraban dentro del radio de acción de un puesto de cabras (sólo a unos 500 m de los corrales). Se trataba pues de comparar una zona no pastoreada pero sometida al fuego con otra pastoreada y donde no existían indicios de fuego ninguno.

La vegetación de las laderas pastoreadas fuera de la clausura.

Todo lo contrario a las laderas de la clausura aquí llama la atención el predominio de arbustos y la pobreza del estrato inferior con gramíneas. Si se recuerda lo visto en la clausura se recibe aquí una impresión de desertización. Evidentemente aquí el proceso erosivo es mayor, lo que se revela en la mayor cantidad de grava suelta en superficie y el mayor tamaño de este material. Para darnos una idea de la composición de la vegetación efectuamos algunos relevamientos. Según ellos, como puede apreciarse en el cuadro 7, entran en juego fundamentalmente los mismos elementos, con algunas excepciones como el caso concreto de *Cercidium australe* y *Gochnatia glutinosa*. Todo el estrato arbustivo está bien desarrollado y en parte sobrepasa los dos metros de altura, en cambio el estrato inferior, en lo que hace a las gramíneas, sólo se lo ve bien desenvuelto debajo de los arbustos, donde puede protegerse del pastoreo; en el espacio abierto entre los arbustos sólo se ven ejemplares fuertemente castigados y reducidos a su parte basal solamente.

Si comparamos los elementos que hay dentro de la clausura con los que hemos encontrado fuera de ella en las laderas estudiadas.

¹ Agradecemos al Ing. Agr. FÉLIX OLMOS la determinación de los constituyentes de esta capa.

CUADRO N° 7

Relevamientos efectuados en las laderas pastoreadas
próximas a la clausura de Vistalba.

	10 m ²	10 m ²	10 m ²	10 m ²
Superficie relevada	10 m ²	10 m ²	10 m ²	10 m ²
Grado de cobertura	30	30	40	40
Altura de la vegetación	180 cm	150 cm	180 cm	100 cm
Pendiente	40 °/°	50 °/°	50 °/°	40 °/°
Exposición	SE	SE	NW	NW
Fecha	11-I-68	11-I-68	12-I-68	27-III-68
Estrato arbustivo				
<i>Cercidium australe</i>	+ .2	1.2	2.2	+
<i>Bougainvillea spinosa</i>	2.1	+	+	
<i>Lycium tenuispinosum</i>	+	+	3.2	2.3
<i>Zuccagnia punctata</i>	1.2	+		
<i>Larrea divaricata</i>	1.2	+		
<i>Condalia microphylla</i>	1.2	+		
<i>Prosopis flexuosa forma</i>		+	+	2.3
<i>Lycium chilense</i>		+	+	
<i>Cassia aphylla</i>		+		
<i>Verbena xeriphioides</i>		+		
<i>Verbena aspera</i>			+	
<i>Larrea cuneifolia</i>			2.2	1.1
Estrato inferior				
<i>Pappophorum caespitosum</i> ...	1.1	1.1	1.2	1.1
<i>Diplachne dubia</i>	+ .2	+ .2	+	
<i>Stipa plumosa</i>	+ .2	+	+ .3	
<i>Stipa vaginata</i>	+	1.2	1.1	+
<i>Twedia brunonis</i>	+	+	+	
<i>Acantholippia seriphioides</i> ...	2.2	3.2		+ .2
<i>Thymophylla belenidium</i>	+	+		
<i>Hoffmanseggia andina</i>	+	-		
<i>Ephedra triandra</i>	+	+		
<i>Echinocactus catamarcensis</i> ...	+		+	+
<i>Lecanophora heterophylla</i>	+	+		
<i>Pappophorum mucronulatum</i> ...		+ .2	+ .2	+
<i>Trichocereus candicans</i>		+	2.4	+ .3
<i>Setaria sp.</i>		+		
<i>Poa lanuginosa</i>		1.2		
<i>Echinopsis spgazziniana</i>			+	
<i>Mentzelia parvifolia</i>			+ .1	+
<i>Cottea pappophoroides</i>			+	
<i>Digitaria californica</i>			+	
<i>Aristida subulata</i>			+ .1	
<i>Opuntia sulphurea</i>			1.4	+ .2
<i>Wedeliella incarnata</i>			+ .2	
<i>Talinum polygaloides</i>			+	
<i>Opuntia strobiliformis</i>			+	+
<i>Trichloris crinita</i>				+

observamos que existe un elevado número de especies comunes, que alcanza al 57 % del total.

Prácticamente ninguno de los elementos que están dentro dejan de encontrarse fuera, y la diferencia se debe sobre todo a las especies que están ausentes en la clausura y que sí se hallan fuera de ella. Entre estas especies figuran fundamentalmente arbustos tales como *Cercidium australe*, *Gochnatia glutinosa*, *Trichomaria usillo*, *Atriplex lampa*, etc. Pensamos que se trata en este caso de elementos eliminados por el fuego.

Las condiciones ecológicas análogas, iguales pendientes, exposiciones comparables, igual suelo, iguales factores climáticos dados por la escasa distancia y sumado a todo esto el elevado número de especies comunes nos confirman que hubo en ambos lugares una misma vegetación original, siendo las diferencias existentes atribuibles a factores ajenos de origen antrópico como son el fuego y la ausencia de pastoreo en un caso y la presencia de este último en el segundo.

El factor orientación

Si bien en conjunto se puede considerar a la vegetación como una unidad, es factible establecer diferencias según la orientación de las pendientes estudiadas. Es así que hay un conjunto de plantas que tienen evidentemente preferencia por las laderas SE, tal es el caso de *Stipa vaginata*, *Zuccagnia punctata*, *Acantholippia seriphioides*, *Poa lanuginosa* y *Gochnatia glutinosa*. En cambio otras como *Pappophorum mucronulatum* y *Lycium tenuispinosum*, las NW. Estas dos especies prefieren lugares más secos y erosionados. Pensamos que la ladera SE brinda más protección contra la insolación y como consecuencia las plantas disponen de mayor humedad.

Método de comparación

Una vez establecido que nos encontrábamos en lugares ecológicamente análogos, para hacer la comparación entre ambos en la forma más exacta posible, procedimos a efectuar cuatro transecciones, dos en la clausura en lugares que consideramos representativos del pastizal, correspondientes una a la ladera SE y la otra a la NW, y dos en los cerrillos próximos, también respectivamente en este caso a las dos orientaciones dichas, una a laderas NW y la otra a SE.

En cada transección se relevaron 10 cuadrados al azar de 1 m de lado mediante pantógrafo en escala 1 : 5. Igualmente se relevaron 10 m², también al azar dentro de cada uno de los stands, pero esta vez sólo de inventario, es decir sin dibujo pantográfico.

Obtenida la información dada por los cuadrados se procedió a calcular densidad, frecuencia y dominancia.

CUADRO 8

Valores de densidad, frecuencia y dominancia en las transecciones efectuadas ¹

Especies	Transecciones en el pastizal de la clausura						Transecciones fuera de la clausura					
	Ladera NW			Ladera SE			Ladera NW			Ladera SE		
	De.	Fr.	Do.	De.	Fr.	Do.	De.	Fr.	Do.	De.	Fr.	Do.
<i>Pappophorum caespitosum</i>	8,2	100	38	7,4	100	21	3,3	80	3,5	3,3	70	1,7
<i>Larrea cuneifolia</i>	0,3	20	2,9	0,2	20	3	0,5	25	19	0,05	5	0,6
<i>Verbena aspera</i>	0,9	35	3,9	1,2	60	10	0,05	5				
<i>Opuntia aoracantha</i>	0,5	35	17				0,15	5	1,2			
<i>Ximenia americana</i>	0,3	25	3,1									
<i>Lycium tenuispinosum</i>	0,1	5					1,3	45	9,6			
<i>Talinum polygaloides</i>	0,05	5					0,3	20				
<i>Cottea pappophoroides</i>	0,1	5					0,15	5				
<i>Diplachne dubia</i>	0,15	10		0,2	20		0,15	10	3		50	0,7
<i>Tymophylla belenidium</i>	0,1	10		0,3	25					0,2	20	
<i>Opuntia sulphurea</i>	0,1	10		0,05	5		0,4	25	3,7			
<i>Senecio subulatus</i>	0,1	10		0,05	5							
<i>Hoffmanseggia andina</i>	0,05	5		2	5				2		70	
<i>Euphorbia ovalifolia</i>	0,15	5										
<i>Acantholippia seriphioides</i>				4,2	85	21	0,05	5	3,3	80	4,9	
<i>Stipa vaginata</i>				3	80	13	0,1	10	0,1	1,5	60	1,2
<i>Trichocereus candicans</i>				0,1	10	3	0,2	25	0,5			
<i>Stipa plumosa</i>				0,05	5	0,7						
<i>Lycium chilense</i>				0,1	10		0,05	5		0,2	20	0,5
<i>Echinocactus catamarcensis</i> ...				0,1	10							
<i>Echinopsis spegazziniana</i>				0,05	5							
<i>Tweedia brunonis</i>				0,05	5				0,1	10		
<i>Hypochaeris sp.</i>				0,1	5							
<i>Ceroidium australe</i>							0,4	45	3,5	0,4	30	2
<i>Bougainvillea spinosa</i>							0,05	5	3,4	0,1	5	0,7
<i>Aristida subulata</i>							0,2	10				
<i>Opuntia strobiliformis</i>							0,05	5				
<i>Poa lanuginosa</i>									3,3	90	1,1	
<i>Condalia microphylla</i>									0,1	10	1,5	
<i>Gochnatia glutinosa</i>									0,05	5	1,5	
<i>Loeanophora heterophylla</i>									0,05	5		
<i>Trosopsis flexuosa forma</i>									0,05	5		
<i>Philibertia gilliesii</i>									0,05	5		
<i>Ephedra triandra</i>									0,2	10		

¹ Densidad y frecuencia calculadas sobre 20 cuadrados, dominancia sólo sobre 10.

Análisis de las transecciones

De acuerdo a los datos obtenidos en los relevamientos previos efectuados y luego a los datos suministrados por los cuadrados, se trata de una misma vegetación. A pesar de entrar en juego los mismos elementos florísticos, las comunidades de la clausura y las estudiadas fuera de ella presentan una gran diferencia tanto desde el punto de vista fisionómico como de los demás caracteres analíticos. Observadas a simple vista se las puede considerar vegetaciones diferentes, pero el análisis efectuado nos ha confirmado nuestra suposición de tratarse sólo de diferentes combinaciones de especies según se ejerza sobre ella los efectos de la clausura y el fuego o del pastoreo. Esta aseveración se hace más evidente si se comparan los relevamientos o las transecciones por ladera, surgiendo así una mayor afinidad florística.

Observamos como conclusión que mientras el pastoreo tiende a eliminar el estrato inferior de gramíneas, desarrollándose en cambio el arbustivo (no en casos de máximo pastoreo donde también el estrato arbustivo sufre las consecuencias), ocurre todo lo contrario en el caso del fuego que tiende a eliminar el estrato arbustivo y favorece el inferior con dominancia y fuerte densidad de gramíneas. Es de hacer notar que en cuanto hace a la acción del pastoreo en el estrato inferior, si bien éste es fuertemente castigado, algunos de sus elementos leñosos tienden también a favorecerse, como en el caso de *Acantholippia seriphioides*. Esta especie, es posiblemente la única que es favorecida tanto por el fuego como el pastoreo (alcanzando en laderas SE valores elevados de densidad y frecuencia).

Si consideramos a todas las gramíneas en su conjunto, aparecen diferencias muy notables en lo que hace a densidad o dominancia.

CUADRO Nº 9

Valores de densidad y dominancia para la totalidad
de las gramíneas en las transecciones

Caracteres analíticos	Clausura		Fuera de clausura	
	Transección NW	Transección SE	Transección NW	Transección SE
Densidad	8,5	10,6	5	11,3
Dominancia	38	35	5	5

Resulta muy curioso que el valor más elevado de densidad se encuentre fuera de la clausura (en realidad ligeramente mayor), acompañado simultáneamente de una bajísima dominancia. Lo interesante es constatar que la elevada dominancia y densidad en la

clausura está dada por *Pappophorum caespitosum*, mientras que si la densidad de gramíneas alcanza el valor elevado de 11,3 fuera de la clausura, se debe en este caso a la densidad de dos excelentes forrajeras, *Diplachne dubia* y *Poa lanuginosa* que alcanzan valores iguales o muy próximos a *Pappophorum* (densidades de 3, 3,3 y 3,3 respectivamente). Pensamos que estas dos gramíneas, *Poa* y *Diplachne*, ausente la primera de la clausura y pobremente representada la segunda, no se adaptan al fuego. Su baja dominancia en las pendientes pastoreadas se debe fundamentalmente a la acción de los caprinos.

En cada transección calculamos la cobertura para cada elemento y luego la cobertura total de todos en conjunto. El máximo valor de cobertura total lo encontramos en la ladera SE de la clausura con 56 % de la superficie de suelo cubierta, en este caso correspondiendo al único estrato existente. El siguiente valor fue hallado fuera de clausura en la transección NW donde el valor máximo se alcanza gracias a la cobertura que brindan los arbustos (36 %) que sumada a la del estrato inferior nos da un total de 48 %. La ladera comparable a ésta en la clausura, es decir la orientada al NW, con un solo estrato alcanza a 47 %. En cuanto a la transección SE fuera de la clausura los valores son muy bajos para ambos estratos, 7,5 % para el superior y 15 % para el inferior.

Si bien los valores totales de cobertura que se alcanzan dentro y fuera de la clausura, son muy próximos o a veces casi iguales, es necesario establecer diferencias entre ellos. Es evidente que desde el punto de vista de la protección del suelo interesa no sólo el área que cubre la proyección de una planta sobre él, sino también la densidad de su copa. Desde este punto de vista, a igualdad de cobertura, ésta será más efectiva en una pradera de *Pappophorum caespitosum*, con matas compactas, que en un jarillal de *Larrea divaricata*, con un follaje difuso.

CUADRO N° 10
Cobertura total y por estratos

Estratos	Transecciones dentro de la clausura		Fuera de la clausura	
	NW	SE	NW	SE
Estrato arbustivo....	ausente			
Estado inferior.....	47	58		
Estado arbustivo....			36	7.5
Estrato inferior.....			12	15
Total.....	47	58	48	22.5

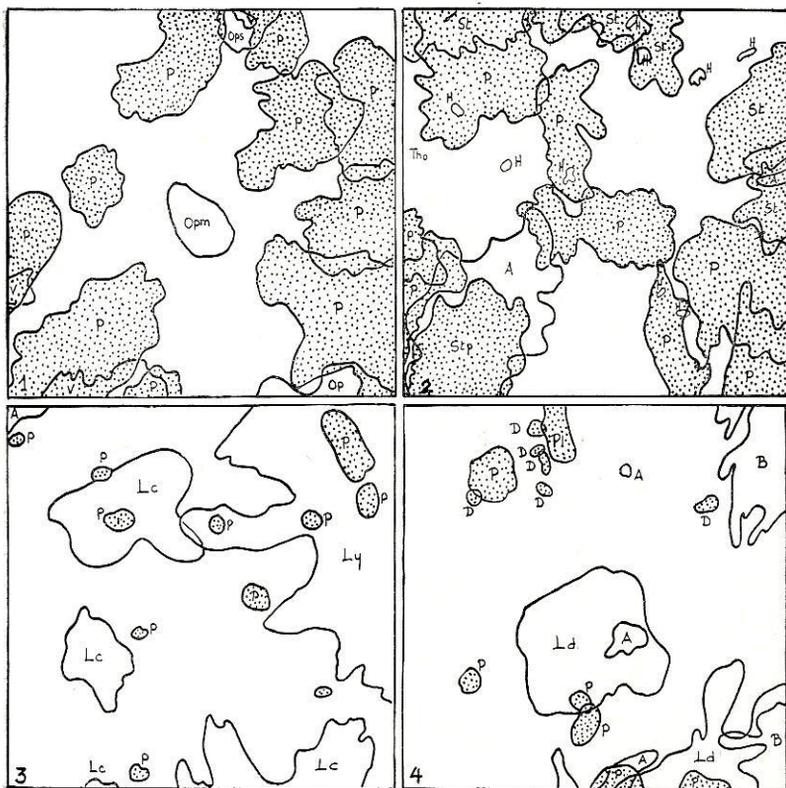


Lámina 1. — Cuadrados de inventario pantográficos: *Cuadrado 1*, dentro de la clausura, orientación NW con fuerte predominio de *Pappophorum caespitosum*; *Cuadrado 2*, dentro de la clausura, orientación SE, conjuntamente con *Pappophorum caespitosum* dominan *Stipa vaginata* y *Acantholippia seriphioides* obteniéndose aquí valores elevados de cobertura; *Cuadrado 3*, fuera de la clausura, orientación NW y con pastoreo caprino pero ausencia de acción del fuego, *Pappophorum caespitosum* fuertemente reducido en cobertura aunque no en densidad en este caso, en cambio la cobertura máxima está dada por arbustos; *Cuadrado 4*, fuera de la clausura, orientación SE, igual al número 3 con pastoreo caprino y ausencia de fuego. *Pappophorum caespitosum* igualmente castigado; por acción de la exposición se encuentra la más elevada abundancia de *Diplachne dubia*, aunque con cobertura despreciable. En todos los cuadradas las áreas punteadas son gramíneas: P, *Pappophorum caespitosum*; Ops, *Opuntia sulphurea*; Opm, *Opuntia aoracantha*, muerta; V, *Verbena aspera*; St, *Stipa vaginata*; Stp, *Stipa plumosa*; H, *Hoffmanseggia andina*; Lc, *Larrea cuneifolia*; Ld, *Larrea divaricata*; Ly, *Lycium tenuispinosum*; A, *Acantholippia seriphioides*; D, *Diplachne dubia*; B, *Bougainvillea spinosa*; Pl, *Poa lanuginosa*.

El problema de la erosión torrencial, la posibilidad de su control biológico y el de las pasturas al Oeste del Gran Mendoza.

El complejo de ciudades llamado Gran Mendoza y las localidades inmediatas al sur: Benegas, La Puntilla, Chacras de Coria, Vistalba, etc., limita al oeste con una extensa zona de huaycos que van desde estas partes habitadas hasta el pie de la Precordillera. Los cerrillos que hiciéramos mención al iniciar esta nota, y que han sido estudiados sólo en una mínima parte, entran dentro del paisaje general de lomas y ríos secos que dominan en esta vasta penillanura.

Como consecuencia del régimen torrencial de las lluvias los numerosos huaycos que la surcan provocan anualmente ingentes daños y pérdidas y obligan al erario público a grandes esfuerzos a fin de retener o desviar sus aguas cargadas de arenas y rodados.

Aún no se ha pensado en las posibilidades de estudiar el control biológico de estas avalanchas. Nosotros pensamos que las observaciones que aquí se publican constituyen elementos de juicio que pueden abrir camino a aplicaciones de orden práctico. Sabido es que el control de la erosión torrencial debe ser encarado desde numerosos puntos de vista, entre los cuales, el control biológico no puede dejarse de lado.

Como se vio en general existen coberturas muy bajas (el máximo encontrado es el 58 %) de modo que de por sí se trata de una zona de pastoreo muy limitado.

Además podemos decir que estos campos vienen siendo explotados prácticamente desde la fundación de la ciudad de Mendoza, lo que es lógico dada su proximidad. Desgraciadamente no sabemos cual es la composición de la vegetación clímax, pero estamos casi seguros de que, por lo menos en las laderas, existía un estrato inferior bastante rico en gramíneas que hizo factible la instalación de la ciudad por parte de los conquistadores. Sabemos que Mendoza fue fundada en proximidades de pantanos y que una zona de pasturas era imprescindible a las cabalgaduras y al ganado, que sería indudablemente la que estamos tratando de conocer.

Por último diremos que el pastoreo y el problema de la retención de las aguas torrenciales por la vegetación son antagónicos.

Es evidente que las observaciones efectuadas no pueden generalizarse a toda la región de los huaycos al oeste del Gran Mendoza y para llegar a datos concretos y generalizables es imprescindible recurrir al método de las clausuras donde se descarte toda intervención humana, ya sea la simple extracción de leña, el fuego o el pastoreo. Sólo con este procedimiento se podrá llegar a conocer la clímax, dar normas sobre el mejoramiento a los efectos de las pasturas, o llegar a calcular el poder de retención de una mayor cobertura vegetal a los efectos del control biológico del arrastre de las aguas.

CONCLUSIONES

1ª El hallazgo de una comunidad vegetal clausurada a los animales nos ha permitido interesantes observaciones y conclusiones de interés ecológico y práctico.

2ª A pesar de las fuertes diferencias fisionómicas entre la vegetación de la clausura y la estudiada fuera de ella, se trata de lugares que han tenido igual vegetación original.

3ª Las diferencias observables se deben atribuir en un caso a los efectos del fuego, en el otro al pastoreo caprino.

4ª *Pappophorum caespitosum*, constituye una excelente especie para cubrir pendientes en los cerrillos próximos a la ciudad de Mendoza y alrededores, siempre que no exista pastoreo.

5ª *Pappophorum caespitosum* es favorecida por el fuego que, eliminando el estrato arbustivo le permite disponer de una máxima insolación (esto se hace evidente en aquellos lugares donde existe un estrato arbustivo bien desarrollado en los que las plantas de *Pappophorum* crecen preferentemente en los espacios entre arbustos).

6ª El fuego si bien en un primer momento debe ayudar aceleradamente a la erosión al dejar totalmente desnudo el suelo, no es un inconveniente serio en la reconstitución posterior del campo siempre que no haya pastoreo. Por lo contrario el pastoreo, que en estas zonas es sostenido, constituye un serio problema pues mantiene una denudación permanente.

7ª En lo que se refiere a pasturas, existe evidentemente una preferencia por parte de algunas gramíneas en cuanto a exposición de las pendientes; las más áridas son ocupadas por *Aristida subulata* y *Pappophorum mucronulatum*. *Pappophorum caespitosum* no parece tener mayor preferencia, mientras que es notable el caso de *Poa lanuginosa* y *Diplachne dubia* con sus máximos valores de densidad y frecuencia en laderas orientadas hacia el SE. Ya vimos que según nuestro criterio esta exposición es más favorecida por la humedad (por menor insolación).

8ª Igualmente hay arbustos que prefieren una orientación como *Acantholippia seriphioides*, *Zuccagnia punctata*, *Condalia microphilla*, *Gochnatia glutinosa*, etc., en laderas SE, mientras otros como *Lycium tenuispinosum*, conjuntamente con plantas del primer estrato como *Talinum polygaloides*, *Opuntia aoracantha* y *Cottea pappophoroides* prefieren el NW.

9ª Los máximos valores de cobertura se encontraron dentro de la clausura, a pesar de la existencia del fuego.

10ª *Acantholippia seriphioides* es un elemento importante del estrato inferior, preferentemente en laderas SE, tanto dentro como fuera de la clausura, siendo al parecer una planta favorecida por el fuego y el pastoreo.

11^a El estudio de la clausura ocasional de Vistalba nos ha brindado la posibilidad de conocer mejor el comportamiento ecológico de numerosas especies en función de factores de disturbio como el fuego y el pastoreo.

RESUMEN

Se encontró una clausura casual en la localidad de Vistalba, Luján de Cuyo, impedida a los animales pero controlada por el fuego. La vegetación de la clausura presenta una notable comunidad de *Pappophorum caespitosum* que los autores no habían visto nunca en el oeste de la provincia de Mendoza.

Del estudio efectuado en la vegetación de la clausura se obtienen datos sobre la acción del fuego y de los grados de recuperación, estableciéndose etapas dinámicas. Se efectuaron observaciones sobre el comportamiento de diferentes especies respecto al fuego.

Resuelven luego comparar esta vegetación con la de los cerrillos próximos, sometidos a pastoreo caprino, con la que fisionómicamente ofrece fuertes diferencias. El estudio se hace comparando siempre laderas con igual pendiente y orientación que las de la clausura. Se observa que el suelo responde en todos los puntos estudiados a un mismo perfil. La comparación de los elementos florísticos existentes dentro y fuera de la clausura arroja un 58 % de especies en común, además casi el 100 % de las especies de la clausura están fuera de ella. La diferencia se debe a especies que faltan en la clausura seguramente en su mayor parte por no ser resistentes al fuego.

Teniendo en cuenta la proximidad de los lugares comparados, su igual orientación y pendiente, igual perfil de suelo y sus analogías florísticas concluyen que en ambos lugares existió una vegetación original igual y que sus diferencias actuales se deben al fuego en la clausura y al pastoreo fuera de ella.

A fin de obtener datos numéricos más exactos de la relación entre las comunidades se efectuaron censos con cuadrados pantografiados y de inventario, al azar, a lo largo de transecciones. Se hacen 4 transecciones, 2 en la clausura y 2 fuera de ella en cada caso, una orientada al SE y otra al NW. Se obtienen datos de densidad, frecuencia y dominancia para los distintos elementos.

Pappophorum caespitosum fue la especie que dio los valores máximos de densidad, frecuencia y cobertura. En general a las gramíneas corresponden valores bastante elevados, *Stipa vaginata*, que acompaña a *Pappophorum caespitosum* en laderas SE, le sigue en importancia. Tal vez el caso más notable sea el de una excelente forrajera, *Poa lanuginosa*, que también en laderas SE, pero esta vez fuera de la clausura dio valores elevados de densidad y frecuencia aunque con muy baja cobertura, debido esto último al pastoreo. Otro tanto se puede decir de *Diplachne dubia*.

En cuanto a la cobertura total el valor máximo corresponde a la ladera SE de la clausura con 58 % y en un solo estrato. El estrato arbustivo es rico fuera de la clausura y muy pobre o ausente dentro de ella. Se concluye que mientras el pastoreo tiende a eliminar el estrato inferior de gramíneas se desarrolla en cambio el arbustivo, ocurriendo todo lo contrario en el caso del fuego.

Se considera que *Pappophorum caespitosum* constituye un excelente material para cubrir pendientes en la zona estudiada, se anotan algunas otras consideraciones sobre el comportamiento ecológico de otros elementos de las comunidades estudiadas y se hacen reflexiones sobre el control biológico de la erosión torrencial, el pastoreo y la composición de la vegetación clímax que no se conoce.

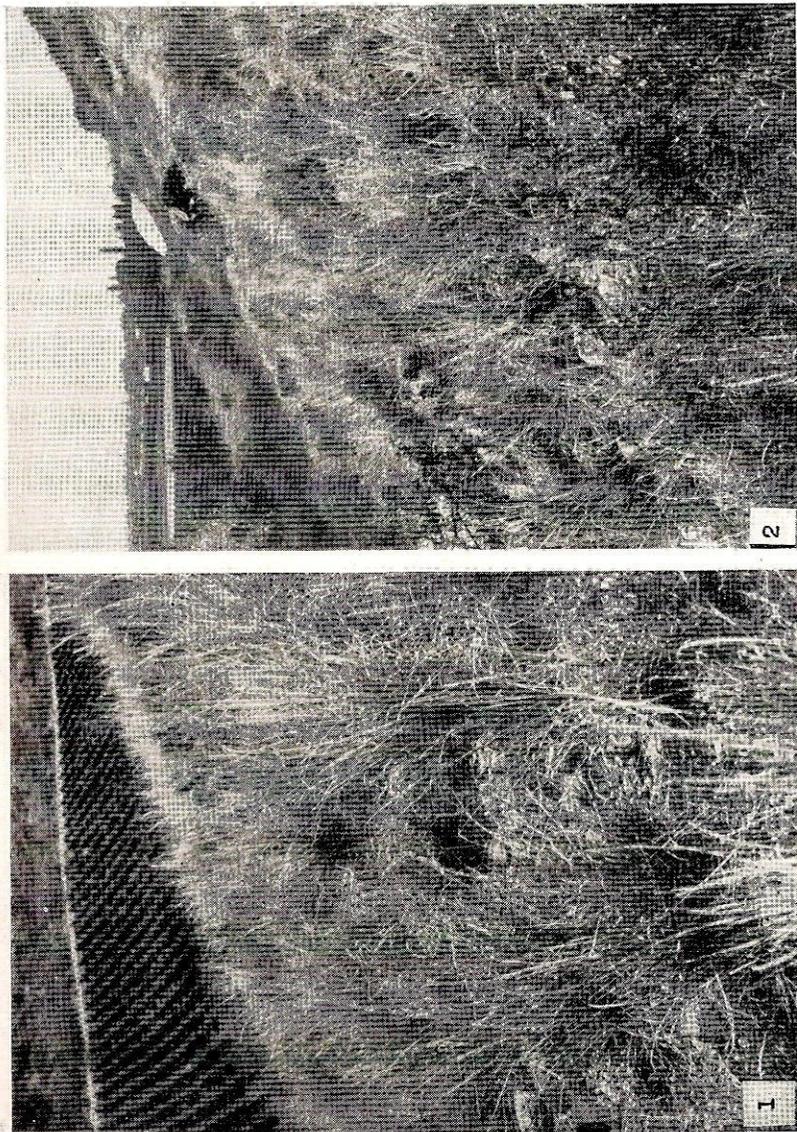


Lámina 1. — Fotografía 1 : pastizal de *Pappophorum caespitosum* en la ladera NW de la clausura ; fotografía 2
pastizal de *P. caespitosum* y *Stipa vaginata* en la ladera SE de la clausura

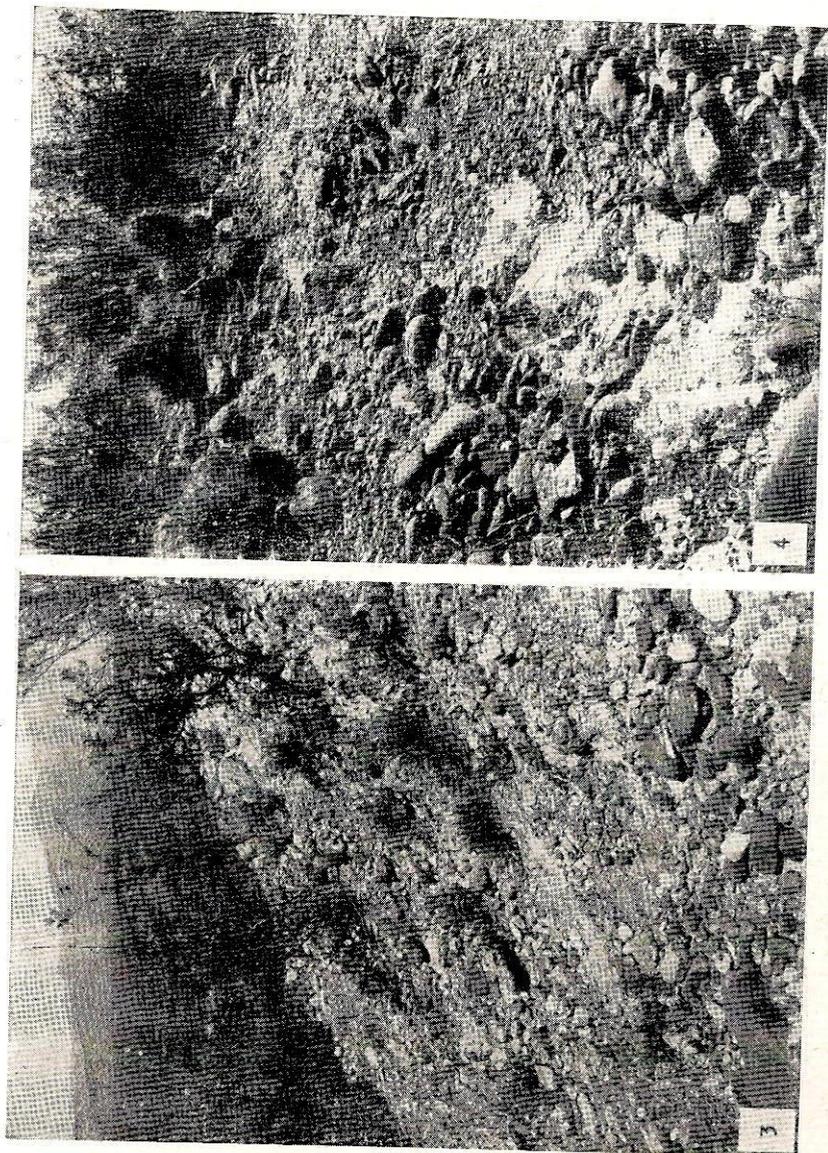


Lámina 2. — Fotografías 3 y 4: aspectos de una ladera SE fuera de la clausura donde se aprecia la fuerte degradación del suelo, en la última en primer plano se ve la capa de carbonato y sulfato de Calcio descubierta por la erosión

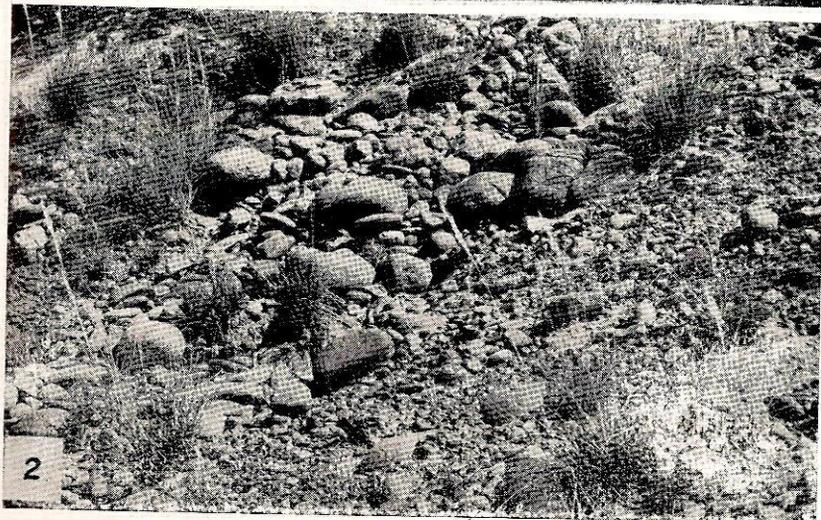


Lámina 3. — Fotografía 1 : pastizal dentro de la clausura en una de las transecciones 2.
fotografía 2 : ladera fuera de la clausura en donde hay una densidad de *Pappophorum*
caespitosum próxima a la de la fotografía 1, pero con muy baja cobertura por el
pastoreo.



Lámina 4. — Fotografía 1; pastizal de *Pappophorum caespitosum* quemado y rebrotando, dentro de la clausura; fotografía 2, mata de *Stipa plumosa* creciendo vigorosamente y sin buscar protección, gracias a la ausencia de pastoreo.