

XVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. 16 al 19 de Abril del 2002. Puerto Madryn (Pcia. del Chubut).

CARACTERIZACIÓN DE UNA CUENCA DEGRADADA POR EROSIÓN HÍDRICA EN LA PCIA. DEL CHUBUT.

I.- INCIDENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS.

Jorge Luque(), Erica Llanos(*), Gustavo Bueno(*), Elina Tapia(**)*

(*). E. E. A. INTA Chubut - C.C. n° 88 (9100) Trelew (Chubut). sueloschubut@chubut.inta.gov.ar

(**)Facultad de Ciencias Naturales- Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco Sede Trelew.

Introducción.

La mayoría de los suelos en Patagonia, presentan características de alcalinidad, salinidad y sodicidad. Estas propiedades determinan su susceptibilidad a la erosión. En la provincia del Chubut, más del 85 % de su superficie se encuentra en un estado medio y grave de deterioro, cuantificándose la magnitud del problema en aproximadamente 19 millones de ha (*Del Valle et al, 1996*).

El trabajo se enmarca dentro del Proyecto “*Revegetación de cuencas degradadas por erosión hídrica en la Provincia del Chubut*”, financiado por la SECyT. Tuvo como objetivo determinar las propiedades fisicoquímicas de los suelos de las **unidades de paisaje (UP)** de la cuenca inferior del río Chubut. Ello permitió definir su susceptibilidad a la degradación ya que las UP que presentan altos tenores en sus propiedades fisicoquímicas tienen mayor susceptibilidad a la erosión hídrica, y por tanto de aportar sedimentos al río Chubut.

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en un área que comienza a unos 40 km al SO de la localidad de Trelew, en el extremo O del Valle Inferior del río Chubut y finaliza a unos 120 km, en el dique F. Ameghino. Más específicamente las tareas se concentraron en la margen S del sector superior de la cuenca inferior del Río Chubut. *Serra (1998)* determinó que el mayor aporte de material fino en suspensión hacia el río, proveniente de la erosión por escorrentía proviene fundamentalmente de la margen S ya que por su topografía y por la gran proporción de afloramientos rocosos la margen N tiene un aporte sensiblemente menor. Aguas abajo del cuenco aluvional Boca Toma- Dique Ameghino se hallan las localidades de 28 de Julio, Dolavon, Gaiman, Trelew y Rawson (más de 150.000 hab.), las cuales soportan una alta carga de sólidos proveniente de la zona en estudio, transportadas por el río Chubut cuando se produce una tormenta, afectando obras de infraestructura civiles y plantas potabilizadoras.

Se relevaron y clasificaron los suelos del área mediante el uso de imágenes satelitales TM Landsat de 1998. La imagen fue georreferenciada y rectificada con el sistema de proyección Transverse Mercator. Luego se realizó una clasificación no supervisada (método Isodata). El resultado de dicha clasificación es un mapa temático en donde se ubicaron los

controles y muestreos realizados en el terreno. Este proceso permitió diferenciar 9 UP (*Figuras 1 y 2, y Cuadro 1*) ubicadas fundamentalmente en dos ambientes:

1.- Meseta. Suelos de material grueso (fr Ar a Ar) con abundantes rodados tehuelches tanto en superficie como en profundidad. Este rodado patagónico cubre las altas planicies y han sido acarreados por el cauce fluvial del Protochubut en el Plioceno (10 m.a.) (*Andreoli, 1994*).

2.- Valle o planicie aluvial. Conformado por el río Chubut, cuyo cauce fue elaborado principalmente durante la última glaciación. De este proceso resultó como producto en la actualidad gran cantidad de material de acarreo. En el extremo O del área (cercañas al dique Ameghino) afloran duros y rojos pórfidos eruptivos cuarcíferos del Jurásico medio (170 m. a.) (*Andreoli, 1994*). Además en toda el área afloran montículos de 15-20 metros de altura conformados por sedimentos del Eoceno (50 m. a.) de color blanco a gris crema compuesto de material volcánico fino alterado y arcilla. Estos en muchos casos dieron origen a minas de caolín, en actividad o bien socavones abandonados.

Luego, mediante el trabajo conjunto de gabinete y de campo, se midieron los factores relacionados con las características químicas de los suelos de cada UP.

Resultados

Se estableció una correspondencia entre la topografía de la cuenca y las unidades de paisaje definidas (*Cuadro 1*). A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada una de las UP delimitadas (*Cuadro 2*). Ver ubicación de cada una de las UP en las *Figuras 1* (geomorfología) y 2 (mapa), mientras que su descripción se detalla en el *Cuadro 1*.

Unidad de paisaje n° 1 (Violeta oscuro). Son suelos netamente alcalinos. No presenta limitaciones por salinidad o sodicidad .

Unidad de paisaje n° 2 (Verde oscuro). Suelos moderadamente a netamente alcalinos (pH de 7,6 a 9). No presentan problemas de salinidad (0,5 a 1,7 dS/m). En cuanto al contenido de sodio, son suelos sin problemas en su mayoría (PSI de 3,1 a 4,6 %).

Unidad de paisaje n° 3 (Azul). No fue evaluado por pertenecer a un ambiente cuyo suelo es roca firme, continua y coherente, sin horizontes edáficos.

Unidad de paisaje n° 4 (Celeste). Medianamente a fuertemente alcalinos y no presentan serias limitaciones de salinidad. En lo que respecta al PSI, el contenido es variable pero en menor grado que en otras unidades de paisaje.

Unidad de paisaje n° 5 (Verde claro). Medianamente a netamente alcalinos (pH de 8 a 9). En cuanto a la salinidad, presenta gran variabilidad, dependiendo de la situación particular de cada sitio de muestreo, desde menos de 3 dS/m, a suelos con fuerte problemas, mayores de 16

dS/m. También tiene incidencia un horizonte argílico, alcalino sódico, ubicado entre los 10 cm y 40 cm de profundidad, presente en la mayor parte de los sitios que conforman esta UP que coincide con los valores más altos (hasta 31,7 dS/m). Igual variabilidad se observa en el contenido de Sodio, desde suelos sin problemas (PSI <6%) a suelos con moderados problemas (PSI<15). Los más altos valores coinciden con los de salinidad en aquellos sitios donde se encuentra presente el horizonte argílico cerca de la superficie (desde 33,1 a 66,5 %).

Unidades de paisaje n° 6 (Violeta claro) y 7 (Marrón). Presentan valores contrastantes entre sí, o sea áreas con fuertes limitaciones y otras sin limitaciones en sus condiciones físico-químicas.

Unidad de paisaje n° 8 (Amarillo). Netamente alcalinos (pH de 8,4 a 9,3). Con muy fuertes problemas de salinidad, con excepción de tres sitios que poseen elevado contenido de materia orgánica. Además son suelos con fuertes problemas de sodicidad, con valores de PSI mayores a 30 en su casi totalidad con excepción de aquellos sitios con baja salinidad.

Unidad de paisaje n° 9 (Blanco). Medianamente alcalinos, presentando un amplio rango de variabilidad debida a los valores bajos de pH que evidencian la influencia de los socavones de las minas de caolín y valores altos correspondientes a las depresiones. Con muy fuertes problemas de salinidad y de sodicidad, a excepción de los sitios correspondientes a socavones que no presentan limitaciones por salinidad. Mayores tenores en las capas profundas de los sitios de depresiones.

Evaluación de las comunidades vegetales en las UP. Se puede delimitar los siguientes tipos de vegetación:

1.Matorrales abiertos de *Larrea divaricata* (n.v.“jarilla”). Ambientes de relieve ondulado, predominando los suelos sueltos y arenosos. La vegetación dominante es el matorral abierto de *L. divaricata* acompañada por *Atriplex lampa* (n.v.“zampa”), *Chuquiraga avellanadae* (n.v. “quilembay”) y *Chuquiraga histrix* (n.v.”uña de gato”) en el estrato arbustivo y *Stipa speciosa* (n.v.“Coirón duro”), *Stipa humilis* (n.v.“Coirón amargo”) y gramíneas anuales en el herbáceo. Presentes en las UP n° 4 (verde oscuro), 5 (verde claro) y 6 (violeta claro). El porcentaje de cobertura vegetal es mayor o igual al 50 %. Puede presentar rodados en superficie, pero sin llegar a conformar pavimento de erosión.

2.Estepas arbustivas de *A. lampa* y *Franqueniasp.*(n.v.“falso tomillo”). Ambientes de relieve variado, predominando los sectores planos a levemente ondulados, bajos, de acumulación de material o inundación temporaria, rodeados por lomas. La vegetación predominante es la estepa arbustiva, dominada por *Franqueniasp* y *A. Lampa* en el estrato arbustivo, *Nassauvia ulicina* (n.v.“manca perro”) en el subarbustivo. Acompañan *S. humilis*,

Lycium ameghinoi (n.v. "mata laguna") y *Ch. avellaneda* entre los arbustos. La cobertura vegetal es menor al 50 % y es común la presencia de pavimento de erosión. Presentes en las UP n° 3 (violeta oscuro), 8 (celeste) y 5 (verde claro).

3. Estepas arbustivas y peladales de *Suaeda divaricata* (n.v. "jume"). Ambientes planos a levemente ondulados, con evidentes signos de inundación periódica. La vegetación predominante es el peladal arbustivo o estepa arbustiva de *S. divaricata* acompañada en algunos sitios por especies herbáceas anuales y/o *A. Lampa*. La cobertura vegetal es inferior al 30 %. Presente en las UP n° 1 (amarillo) y 2 (blanco).

4. Estepas arbustivas de *Ch. avellaneda* y *L. ameghinoi*. Ambientes de relieve plano a levemente ondulado, con pavimento de erosión en superficie. Estepas arbustivas de *Ch. avellaneda* y *L. ameghinoi*, acompañados por diversas especies, entre ellas *A. lampa*, *Ch. histrix* y *S. humilis*. La cobertura vegetal es menor o igual al 50 %. Presentes en las UP n° 3 (violeta oscuro) y 4 (verde oscuro).

5. Situaciones intermedias.

5.1.- Estepas arbustivas de *L. ameghinoi* y *Franqueniana sp.* Situaciones intermedias entre los tipos 2 (estepa arbustiva de *A. lampa* y *Franqueniana sp.*) y 3 (estepa arbustiva y peladal de *L. divaricata*). De características similares al tipo 2 pero sin el estrato subarbustivo de *N. ulicina*. Presente en las UP 3 (violeta oscuro) y 4 (verde oscuro).

5.2.- Estepas arbustivas de *A. lampa* y *L. divaricata*. Situaciones intermedias entre los tipos 1 (matorral abierto de *L. divaricata*) y 2 (estepa arbustiva de *A. lampa* y *Franqueniana sp.*). De características similares al tipo 1, pero con menor % de *L. divaricata*. Presente en las UP n° 3 (violeta oscuro) y 3 (verde oscuro)..

Conclusiones

Se observa una predominancia de suelos alcalinos, con cierto nivel de salinidad y sodicidad, y escasa permeabilidad. Sin embargo, existen variaciones en las condiciones físico químicas de los suelos de acuerdo a la unidad de paisaje a la que pertenecen pudiendo establecerse zonas con:

a.- Muy fuertes problemas de salinidad y sodicidad en las UP n° 1, 2 (que corresponden a bajos de acumulación de materiales) y 5 (ambiente de transición con la meseta). Las especies asociadas son *S. divaricata* y *A. lampa*.

b.- Zonas con ligeras y moderadas limitantes (UP n° 7 y 8), correspondientes a laderas, dentro de la planicie de inundación. Las especies asociadas son *A. lampa*, *Ch. avellaneda*, *Ch. histrix*, *Franqueniana sp.* y *N. ulicina*.

c.- Zonas sin limitaciones de salinidad ni de sodicidad (UP n° 3 y 4) correspondiendo ambas a prácticamente casi toda la meseta incluida en el relevamiento. Las especies asociadas son *L. divaricata*, *S. speciosa*, *S. humilis*, *A. lampa* y *Ch. Avellanadae*.

La presencia de vegetación en niveles insuficientes (menos del 30 % de cobertura e inclusive hasta suelo desnudo en la mayoría de las UP de la planicie de inundación), da lugar a superficies de suelo susceptibles a la erosión hídrica.

Bibliografía

- ♦ Andreoli, S. 1994. Costas patagónicas y fueguinas. Ed. Del autor. Bahía Blanca.
- ♦ Del Valle, H.F. *et al.* 1996. *Distribución y cartografía de la desertificación en la región patagónica*. Laboratorio de Teledetección y S.I.G.. INTA Chubut (PRODESAR). Informe Técnico Nro. 1.
- ♦ Serra, J.. 1998. *Ordenación del cuenco aluvional área Dique Florentino Ameghino-Boca Toma y su impacto ambiental en el VIRCH*. Informe Final. UNPSJB, Facultad de Ingeniería.

CUADRO N° 1. Descripción de las 9 unidades de paisaje (UP) reconocidas en relación al factor “erosión hídrica”.

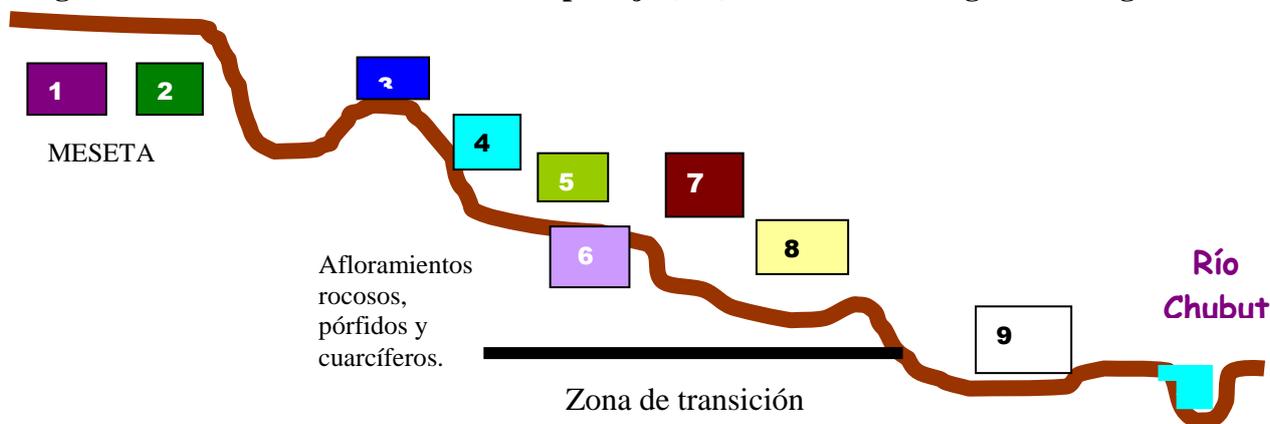
UP	Color en Figs. 1 y 2	DESCRIPCIÓN
1	Violeta oscuro	Es la parte más alta de la meseta. Abundante vegetación arbustiva. De relieve plano.
2	Verde oscuro	Se ubica en la meseta, pero altimétricamente es más baja que la UP anterior. Abundante vegetación arbustiva. Es común la presencia de un horizonte de gravas cerca de la superficie. De relieve ondulado a plano ondulado.
3	Azul	Extremos apicales (cima) de afloramientos rocosos (pórfidos cuarcíferos).
4	Celeste	Laderas vegetadas de afloramientos rocosos (pórfidos cuarcíferos).
5	Verde claro	Zona de transición entre meseta y planicie de inundación. Ambiente de jarilla y stipa con abundante cantidad de gravas en superficie y en profundidad, de relieve ondulado. Es común la presencia de un horizonte argílico cercano a la superficie.
6	Violeta claro	Area de transición. Acompaña las depresiones o bajos (UP crema y amarillo), ocupando las laderas.
7	Marrón	Zona de transición ya que acompaña a la UP identificada por el color verde claro. Formaciones sedimentarias y marinas antiguas.
8	Amarillo	Bajos de acumulación relativa porque dentro del paisaje no son las zonas más bajas. Con vegetación arbustiva (jume) y a veces herbácea.
9	Blanco	Bajos o depresiones, de acumulación de sedimento y escorrentía, sin vegetación y socavones de minas de caolín.

CUADRO n° 2. Principales parámetros edáficos medidos en las UP seleccionadas dentro de la cuenca inferior del río Chubut (zona Bocatoma-dique Ameghino).

UP	Superf. (ha)	pH			Salinidad (dS/m)			PSI (%)		
		Media	c.v.	Desv.	Media	c.v.	Desv.	Media	c.v.	Desv.
1-Violeta oscuro	59.725	8,6	2,75	0,24	1,4	37,75	0,52	4,5	57,36	2,61
2-Verde oscuro	97.458	8,5	5,75	0,50	2,0	81,19	1,64	12,1	84,82	10,25
3-Azul	15.428	No evaluada								
4-Celeste	10.113	9,25	4,32	0,4	5,2	84,39	4,38	20,43	42,13	8,56
5-Verde claro	10.825	8,47	5,77	0,49	13,4	97,4	13,06	27,8	89,3	24,84
6-Violeta claro	9.903	5,8	32,18	1,87	46,4	64,12	29,72	37,1	56,82	21,08
7-Marrón	11.948	8,58	7,29	0,63	8,5	92,82	7,93	22,4	82,99	18,6

8-Amarillo	6.035	8,7	81	0,27	16,7	81	13,54	41,4	61,1	25,32
9-Blanco	6.519	7,4	2,8	1,1	27,1	45,9	12,43	40,3	38,84	15,71

Figura 1. Ubicación de las unidades de paisaje (UP) en función de la geomorfología.



Referencias colores unidades de paisaje (UP):

- 1.- Violeta oscuro (meseta). 2.- Verde oscuro (meseta) 3.- Azul (afloramientos rocosos).
- 4.- Celeste (laderas de afloramientos rocosos). 5.- Marrón (zona de transición).
- 6.- Verde claro (meseta y zona de transición). 7.- Violeta claro (zona de transición y planicie de inundación).
- 8.- Amarillo (depresiones o bajos de acumulación de la planicie de inundación).
- 9.- Blanco (depresiones o bajos de acumulación carente de todo tipo de vegetación en planicie de inundación).

Figura 2. Mapa de unidades de paisaje (UP) de la región Boca Toma río Chubut - Dique F. Ameghino.

