

## HISTORIA DE LA EVOLUCION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES DE LOS PARTIDOS BONAERENSES VILLARINO Y PATAGONES

**Ing. Agr. Ramón Mauricio Sánchez, M. Sc.**

**INTA (Estación Experimental Agropecuaria Hilario Ascasubi)  
UNS (Profesor Hidrología y Riego Dpto. Agronomía)**

### **I. Introducción:**

La Región del Sudoeste Bonaerense integra el 25 % de la superficie de la Provincia de Buenos Aires y está constituida por 12 partidos. Se extiende desde el área de Ventania con 700 mm de precipitación media anual hasta Carmen de Patagones con tan solo 360 mm, existiendo en la misma unas 8000 explotaciones agropecuarias.

Con una superficie de 6,5 millones de hectáreas cuenta con unos 550.000 habitantes, representando sólo el (4%) de la población provincial, destacándose como las actividades productivas más importantes la ganadería y el cultivo de trigo, adicionalmente a otras producciones complementarias y algunas incipientes como el olivo. Los cultivos anuales para grano cubren 1.897.650 ha. con un total de verdeos de aproximadamente, 500.000 ha. totalizando unas 2.397.650 ha. (Fig. N° 1).

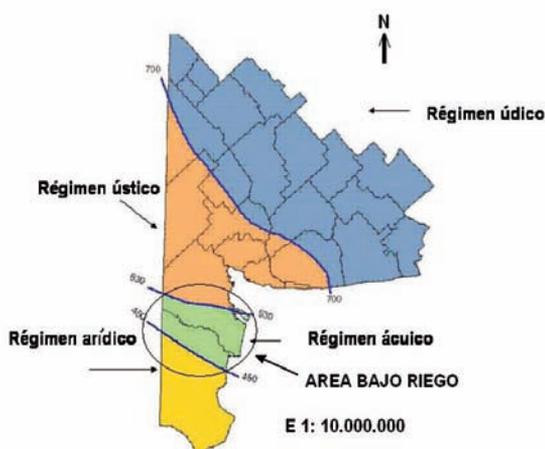


Figura N°1 : Región semiárida bonaerense, (Sánchez y Mazzitti, 2008).

La región se caracteriza por la gradación climática, de precipitación, temperatura media anual, vientos y la variabilidad de los perfiles de suelo en dirección NE – SO. Es obvio que no existen límites abruptos entre unidades sino gradaciones más o menos importantes dependiendo de la intensidad de los procesos pedogenéticos. Como en todos los procesos de desarrollo del ambiente, son dos los factores que han incidido sobre la velocidad de los mismos : Temperatura y Humedad (van Wanbecke y Scoppa , 1977).

La región semiárida bonaerense es un *territorio transicional entre la Región Pampeana Húmeda y la Patagonia Argentina* y como tal está sujeta a las variaciones pluviométricas anuales y estacionales. La Pampa Seca Bonaerense (Scian, 2002) se diferencia claramente de la Húmeda no solamente por la pluviometría, sino por la condiciones particulares que ella genera como factor formador de suelos dando lugar a una amplia región de productividad diferencial, (Sánchez y Mazzotti, 2008).

La macroarea así definida, presenta *diversidad productiva intrínseca*, conforme cambian las condiciones de precipitación, circulación de aire y la consecuente fertilidad de los suelos (Burgos , 1963).

Debido a su régimen pluviométrico escaso y variable como uno de principales factores formadores de suelo, el desarrollo que han adquirido los mismos es relativamente escaso en términos de cantidad de horizontes o estratos componentes de un perfil, contenido de nutrientes y presencia abundante de carbonato de calcio, lo cual no sólo muestra una historia de la escasa precipitación, sino su temperatura promedio en la que fue concebido. La región en general, por su natural característica transitoria incrementa la rigurosidad de las condiciones en la dirección N-S, por tal razón el clima se caracteriza como seco con temperaturas medias anuales que no superan los 16 °C. Los límites extremos de precipitación antes señalados de 700 mm. y 360 mm, poseen dos periodos de déficit típicos : invierno, no por la demanda, sino por la escasez o ausencia y verano por no llegar a cubrir la demanda.

Una de las principales características de la región es *la alternancia en tiempo y forma*, variando su climatología de acuerdo a la latitud y cercanía al mar de las precipitaciones necesarias para satisfacer la demanda evaporativa y así alcanzar a concluir los ciclos agrícolas y ganaderos en forma adecuada.

Existe la convicción entonces, que ante balances hídricos negativos que alcanzan niveles de hasta 800 mm de precipitación anual, *el agua es un factor de desarrollo preponderante que impacta en forma directa en la economía y sociedad*. Por otra parte las heladas tempranas y tardías, generan en forma repentina un cambio importante en el futuro inmediato de las poblaciones (Casagrande y Vergara, 1996).

Los fundamentos de esta publicación están vinculados al relevamiento y ponderación de los factores que inciden en la relación *ambiente-hombre* con

el objeto de estimar la importancia socioeconómica que poseen y su influencia en la vida de las comunidades conociendo así más profundamente el perfil del habitante existente en la región.

Los partidos de Villarino y Patagones, son los de mayor superficie en la Provincia y también los más afectados por el deterioro ambiental en el Sudoeste, ya sea por razones naturales y/o antropogénicas, (Foto N° 1).



Foto N° 1: Erosión eólica en Stroeder Partido de Patagones.

## **II. El manejo del recurso natural, las condiciones naturales y sus consecuencias**

La consecuencia natural más incidente es la ausencia parcial e importante en milimetraje de precipitaciones, la aparición del efecto sinérgico de fuertes heladas durante períodos prolongados, el incremento de los vientos en épocas donde los suelos se encuentran sin cobertura, el refinamiento excesivo e innecesario de los lotes de cultivo anual los cuales por su condición textural franco arenosos con características de escaso contenido de materia orgánica y limitada agregación se encuentran propensos a la erosión eólica. Los suelos de Villarino y Patagones, en función de la retención hídrica se encuentran incluidos en las tres primeras clases texturales, esencialmente en las dos primeras, (Tabla N°1).

Tabla Nº 1 : Almacenamiento de agua según textura, (Israelsen y Hansen, 1972)

<b>TEXTURA</b>	<b>AGUA ALMACENADA(mm)</b>
Arenosa	80
Franco-Arenosa	120
Franca	170
Franca- arcillosa	190
Arcillo-Limosa	210
Arcillosa	225

Si bien, desde el punto de vista climático y edafológico se trata de una región transicional sujeta a una alta fragilidad, con una elevada incidencia de las anomalías climáticas, protagonizadas por intensas sequías, heladas y fuertes vientos, se asocia a este escenario una actividad antrópica propiciante, generando una situación ambiental desfavorable la cual se incrementa de norte a sur y de este a oeste. Como dato ilustrativo, más del 70 % de la superficie con monte natural se ha perdido en los últimos 30 años realizando sobre esos suelos cultivos anuales con un alto grado de refinamiento y pulverización.



Foto Nº 2 : Partidos de Villarino y Patagones: Suelo sin residuos para la alimentación ganadera, donde la superficie con pasturas permanentes es inferior al 3% del total. Fuente : Py. RIAN-INTA

### III. La sequía en el SOB

En la presente campaña 2011-12, la sequía como en años anteriores, solo permitió sembrar un porcentaje de los cultivos de trigo y cebada, (*Proyecto, RIAN, 2011*). No sólo la misma afectó a esta región, sino como habitualmente sucede, las continuas heladas contribuyeron a profundizar la dificultad. Mientras a la sequía se la define como un *episodio transitorio* de ausencia de precipitaciones, su persistencia en el tiempo e intensidad genera una *condición permanente* de aridez o semiaridez aguda en la región.

La sequía se puede clasificar de acuerdo a sus etapas sucesivas y consecutivas en los siguientes estadíos:

- Meteorológica: Existe disminución pronunciada de precipitaciones habituales.
- Agrícola: Los cultivos inician un periodo de estrés hídrico.
- Hidrológica: Los cuerpos dinámicos de agua presentan ausencia de agua.
- Socio-económica: La disminución de agua afecta a la sociedad en su conjunto.

La consecuencia directa con efectos visibles en el corto plazo es la erosión eólica y el deterioro ambiental. La erosión eólica como fenómeno apreciable en el ambiente se pone de manifiesto en su máxima expresión en el sudoeste en los Partidos de Villarino y particularmente en Patagones. Todos los procesos erosivos por acción del viento desde los mas simples hasta los mas importantes ocurren en Patagones, (Tabla N° 2 ).

Tabla N° 2 : Desplazamiento del suelo de acuerdo al tamaño de partículas , (Baver, *et.al.*, 1972).

	SUSPENSION	SALTACION	REPTACION
Tamaño de partículas	< de 0.1mm. y arcillas < de 0.002mm., se elevan a 6 km. de altura.	De 0.1-0.5 mm. de altura hasta 10 m.	De 0.5 mm., ruedan y rara vez superan 30 cm de altura

Los factores concurrentes para la ocurrencia de este tipo de fenómenos en el área son:

- Climatología adversa
- Ausencia de instrumentación de la legislación protectora existente del medio ambiente.
- Acción antrópica.

Si bien desde el estado existieron políticas públicas de apoyo a la producción primaria provincial, como así también normativas protectivas de la contingencia climática, en muchos casos se trató de normas para la totalidad de la Provincia sin tener en cuenta la diferencia de ambientes en que su aplicabilidad debía tener lugar. En la mayoría de las oportunidades se trató de medidas de urgencia climática: Declaración de Emergencia y/o Desastre. Un área que permanece en emergencia y/o desastre por sequía durante una serie prolongada de años, debería considerarse que esas anomalías climáticas ya responden a los parámetros naturales de la región y no a eventualidades. Se debería disponer entonces de instrumentos de diseño de políticas de apoyo y fomento para este sector de la Provincia en particulares condiciones.

Todos los procesos ambientales que tienen lugar en los partidos bonaerenses de Villarino y Patagones con énfasis en este último finalizan en definitiva en situaciones ambientales más agudas como la desertificación.

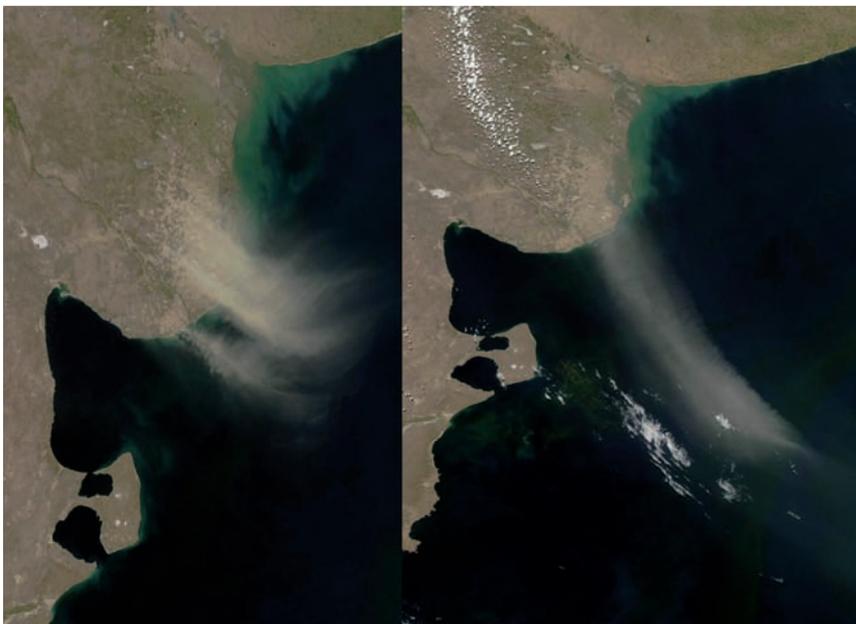


Foto N° 2: Imagen satelital del desplazamiento del material particulado hacia el mar (Fuente: Lab. Teledetección y SIG , INTA )

#### **IV. La desertificación**

Las Naciones Unidas definen el deterioro de los suelos como « la resultante de diversos factores tales como variaciones climáticas y actividades humanas». Según el Standard Internacional de Calidad de los Suelos se define la desertificación como «pérdida de productividad biológica o económica de los

suelos por una combinación de procesos como la erosión, el deterioro de propiedades físicas, químicas y biológicas, la pérdida de vegetación natural y la influencia antrópica».

Los partidos de Villarino y Patagones están claramente definidos como una región frágil desde el punto de vista ambiental, con alternancia recurrente de ciclos secos y subhúmedos, que se repiten en el tiempo, que ha sufrido el desmonte de la vegetación natural arbustiva, dejando los suelos expuestos a la acción climática y antrópica.

#### **V. Estudios comparativos tendientes a cuantificar la degradación:**

A los efectos de poder comparar situaciones de suelo en estado natural con aquellos que han sufrido transformaciones, se encuentran bajo estudio un caso comparativo de dos situaciones contrastantes.

Suelo bajo monte natural antiguo versus un lote contiguo, cultivado anualmente, alterado y visiblemente erosionado, manifestando un estado más crítico. En ambos se realizan las mismas pruebas. Los suelos seleccionados están descritos en la misma unidad como Haplargid arénico, franco grueso en el monte natural y Calcicortid típico, franco grueso en el área cultivada, (Mapa de Suelos de la Provincia de Buenos Aires E 1:500.000, 1989). En cada una de las áreas seleccionadas se realizaron las siguientes determinaciones físico-químicas en el perfil por horizonte:

##### **Físicas :**

- Infiltración (anillos de Muntz)
- Estabilidad estructural en húmedo y en seco (De Leenheer y De Boodt).
- Granulometría (Pipeta de Robinson).
- Compactación del horizonte superficial y subsuperficial (Penetrometría).
- Humedad del perfil (estufa a 105 °).
- Densidad aparente (Densímetro) y densidad real (Método del Picnómetro).
- Porosidad total (cálculo de densidades).
- Curvas de retención hídrica (Olla y membrana de Richards).

##### **Químicas:**

- pH en suspensión
- Materia orgánica (Walkley y Black)
- Fósforo total (Sommers and Nelson, 1972).
- Fósforo asimilable (Bray y Kurtz I).
- Nitrógeno total (Método de Kjeldal) .
- Potasio disponible (Extracción con acetato de amonio).

- Boro disponible (Extracción con acetato de amonio).
- Cationes intercambiables .
- Capacidad de intercambio catiónica: (Método del acetato de amonio).
- Sales solubles: pH y conductividad eléctrica (Potenciometría y conductimetría respectivamente).
- Cationes: Calcio y magnesio (Complejometría), Sodio y Potasio (Fotometría de emisión a la llama).
- Aniones: Sulfatos (calculado), Cloruros (Volumetría de precipitación), carbonatos y bicarbonatos (Titulación ácido-base).

Sitio de Muestreo : Est. Sr Schmidt, Agustín. Ubicación: 40° 16' 29" Lat S y 62° 46' 57" Fecha: 4-05-10. Tanto las pruebas de campo como aquellas de Laboratorio fueron realizadas por triplicado para asegurar la repetitividad de los resultados. El análisis estadístico se espera completar cuando se disponga de los resultados completos del resto de los sitios planeados.

El objetivo de este estudio es evaluar el estado de deterioro de estos suelos por comparación de algunos de los parámetros fisicoquímicos de los suelos del monte natural con los suelos de lotes erosionados, así como poder cuantificar su magnitud areal.

## VI. Resultados y discusión del estudio comparativo :

Obtenidos los resultados del sitio estudiado, se observa que la densidad aparente de los horizontes superiores presentan valores mas altos en el Monte Natural (MN) que en el Area Cultivada (AC), con una porosidad total ligeramente mas alta (Hillel, 1982) y una disminución importante del orden del 50% del volumen de mesoporos grandes para el rango de 50-8.64  $\mu m$  (Baver *et.al*, 1972), (Tabla N°1).

Tabla N° 1: Sitio N° 1, datos físicos por horizonte.

Loc.	H°	E (cm)	$\delta$ (Mg.m <sup>-1</sup> )	Pt	Ma	Me	Me	Mi	Au	HH°
				>50 $\mu m$	50-8.64 $\mu m$	8.64-0.2 $\mu m$	< 0.2 $\mu m$	%		
MN	Ap	0-10	1.20	52.6	14.9	13.4	11.9	12.5	9.9	5.4
	Bt	10-17	1.10	57.0	18.8	10.1	13.8	14.3	12.7	17.1
AC	Ap	0-20	1.45	48.1	13.9	5.8	14.8	13.6	10.1	25.4
	AC	21-65	1.36	50.2	15.0	6.6	13.7	15.0	10.0	2.0

MN=Monte Natural; AC=Area Cultivada; H° = Horizonte; E= espesor;  $\delta$  = Densidad aparente; Pt = Porosidad total; Ma=Macroporosidad; Me=Mesoporosidad; Mi=Microporosidad.; Au= agua útil; HH° = humedad equivalente.

En cuanto a los análisis químicos, también se observa una disminución de la materia orgánica superficial del AC con respecto a MN. El Potasio, Fósforo total, Boro y las bases también muestran la misma tendencia (Tabla N° 2).

Tabla N° 2: Sitio N° 1, datos químicos por horizonte.

Loc.	H°	E (cm)	MO (%)	Nt (%)	ppm				me.100 g <sup>-1</sup>				Σ bases	CIC	PSI (%)
					Ft	Pd	Bd	pH	Ca	Mg	Na	K			
MN	Ap	0-10	1.38	0.07	363	489	0.61	7.8	4.21	1.86	1.48	0.89	8.44	8.1	18
	Bt	10-17	0.38	0.1	322	528	1.16	8.4	4.18	3.82	3.67	1.06	12.73	13.4	27
AC	Ap	0-20	0.83	0.11	288	366	0.50	7.8	3.37	1.64	1.33	0.90	7.24	7.2	18
	AC	21-65	0.86	0.04	335	376	0.46	8.2	5.78	2.94	1.66	0.62	11.0	9.4	18

Loc = Locación; H° = Horizonte; E=Espesor; MO=Mat. Org.; Nt=Nitrógeno total; Ft=Fósforo total; Pd=Potasio total; Bd=Boro disponible; Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>,Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup> = Cationes; CIC = Capacidad de intercambio Catiónico; PSI=Porcentaje de sodio Intercambiable.

El resultado de las pruebas de infiltración muestran que para un tiempo de 180 minutos el monte natural infiltró una lámina acumulada de 25,2 mm. en promedio, mientras que en el área cultivada para el mismo tiempo de infiltración la lámina acumulada fue de 40,4 mm. Esto probablemente se deba a la presencia del horizonte B<sub>2T</sub> del Haplargid arénico, que ha producido en el caso del MN una disminución mayor que el piso de arado que posee el Calciortid contiguo. A pesar de las diferencias físicas que pudiera existir los mismos están sujetos a las mismas condiciones de uso, desde el punto de vista areal.

Es muy probable que en el caso de las determinaciones químicas sea más difícil detectar diferencias por tratarse de valores originalmente más pequeños en el MN y en ese caso estará sujeta esa detección a la sensibilidad del método para cada caso. No sucede de igual modo con los aspectos físicos que no sólo son visibles como el traslado de material particulado, la compactación, la infiltración o la estabilidad de agregados, sino que además los métodos poseen la suficiente sensibilidad para la detección de los cambios.

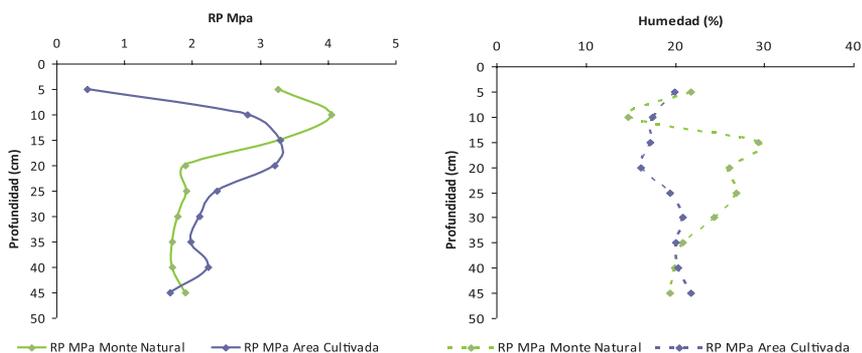


Figura N° 2 y 3: Resistencia a la penetración y variación del contenido de humedad en los perfiles estudiados.

## **VII. La utilización de las aguas superficiales :**

En la región semiárida bonaerense existen dos clases de recurso hídrico superficial: los relativamente estáticos y aquellos que aparecen como manifiestamente dinámicos. Cada uno de ellos conforma un subsistema de desplazamiento de agua y ambos conviven en la región rodeado por extensiones de territorio de tamaño variable pero en todos los casos deficitarios en cuanto a la provisión de agua en función de la demanda, particularmente cuando la misma crece en importancia en los meses de verano. Se podrá inferir entonces que el agua es un factor determinante que impacta en forma directa en la economía de una región que depende exclusivamente del advenimiento de las precipitaciones con excepción del área bajo riego del Valle Bonaerense del río Colorado que complementa los déficits hídricos con agua de riego proveniente del mencionado río , una pequeña área en cercanías al río Negro en el Partido de Patagones, otra área bajo riego en el cauce inferior del Sauce chico cercana a Bahía Blanca y emprendimientos puntuales a nivel de predio ya sea con aguas superficiales , como con aguas profundas. La Provincia de Buenos Aires aún no tiene definido el cupo de agua que le corresponde como provincia ribereña sobre el río Negro, considerando las condiciones descriptas para el territorio de Patagones.

## **VIII. Conclusiones:**

El área estudiada de Villarino y Patagones así definida como de alta fragilidad ambiental, con gran exposición a la alternancia climática, excesivo refinamiento de los suelos producto de una agricultura anual con inadecuada mecanización, una tasa alta de desmonte de la vegetación natural, requiere entonces de :

- Prácticas de gestión sostenible.
- Generación de sistemas de alerta temprana y vigilancia del uso de los recursos naturales.
- Legislación protectora activa .
- Definición política sobre los cupos de agua del río Negro para Provincia de Buenos Aires.
- Capacitación y difusión.

## **IX. Bibliografía:**

**Baver L.D. , Gardner W.H. and W.R. Gardner.** 1972. Soil Physics. John Wiley and Sons. NY. 529 pp.

**Burgos, J. 1963.** El clima de las regiones áridas de la Argentina RIA XVII (4), 385-403.

**Casagrande G. y G. Vergara. 1996.** Características climáticas de la región, Cap. 2 en : Labranzas en la Región Semiárida Argentina. Centro Regional. La Pampa-San Luis., 11-17.

**Israelsen O.W. y H. Hansen 1972.** Principios y aplicaciones del riego. Ed. Mundi-Prensa , Madrid.

**Hillel D.** 1982. Introduction to Soil Physics. Academic Press, inc. London . 364 pp.

**Mapa de suelos de la Provincia de Buenos Aires E 1: 500.000.** 1989. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca. Proyecto PNUD ARG 85/019. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, CIRN.

**Proyecto RIAN. 2011.** Red agroeconómica de información agropecuaria. INTA Ascasubi.

**Sanchez R. y H. Mazziotti. 2008.** La región semiárida bonaerense. Plan de Desarrollo del Sudoeste Bonaerense. Trabajo presentado en el Centro Internacional de Altos Estudios Mediterraneos. Zaragoza, España.

**Scian, B. 2002.** Variabilidad de las condiciones hídricas en la región semiárida pampeana ,Argentina. GEOACTA, 27, 30-52.

**Van Wambeke, A y C. Scoppa. 1977.** Las tasas climáticas de los suelos argentinos. RIA - INTA. Serie 3 Clima y Suelo. Vol XIII, N 1.