

# La degradación de nuestros suelos: "Los Blanqueales"

Ing. Agr. LUIS I. GARMENDIA

Agradezco al profesor Dr. Karl Walther la sugerencia de realizar este trabajo, como también la dirección y colaboración que en todo momento me prestó.

Este estudio fué realizado en base de las observaciones hechas durante los años 1937 - 38 en la Escuela de Agronomía de Paysandú, ubicada entre los arroyos Sacra y Cangüé, ambos afluentes del Río Uruguay (ver el croquis adjunto).

La superficie del terreno tributario a dicho río se caracteriza por ser suavemente ondulada y cubierta por el tapiz de vegetación pratense.

Los suelos pertenecientes al pampeano aluvial y diluvial, descansan sobre los estratos margoso-arenosos del Palmirenses (de Punta Gorda) pertenecientes al Neoterciario, y que aparecen a poca profundidad. Dicho horizonte pertenece al área del país, del litoral y vecindad de la costa del río de la Plata, cubierta por el Cretáceo y Neoterciario, terrenos que hasta ahora no ha sido posible separar en el mapa.

El tipo de degradación del suelo que describimos, se observa en el sur del Dpto. de Paysandú y Norte y Oeste del Dpto. de Río Negro, causando mermas grandes en las cosechas cuando se hallan muy extendidos. Los principales cultivos de esta zona son los cereales y la alfalfa.

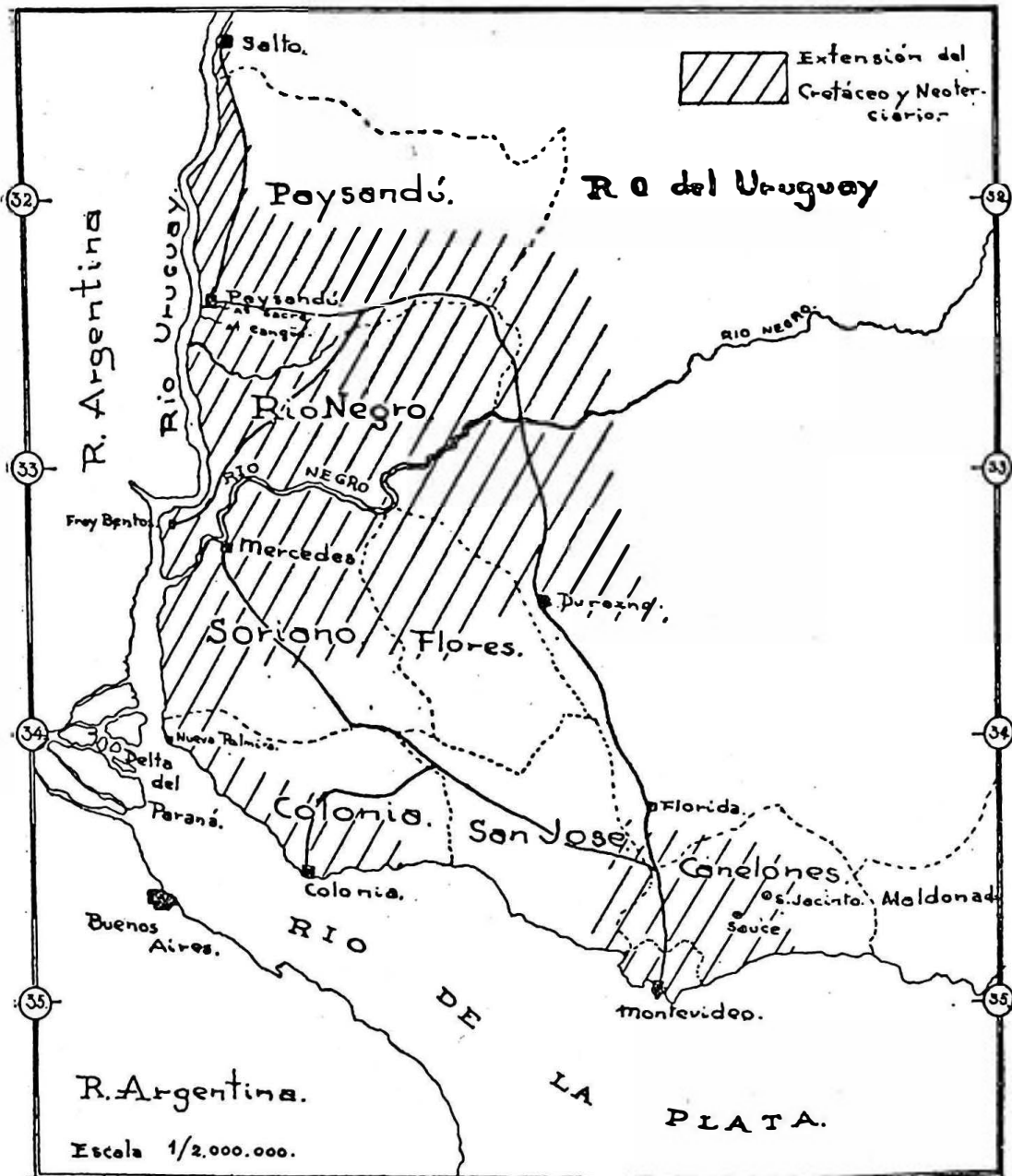
También hemos observado este tipo de degradación en los Deptos. de Colonia, San José y Canelones, especialmente en la

---

Agradezco la colaboración del personal técnico de la Escuela de Agronomía de Paysandú y a los Ings. Agrs. Gustavo y Jorge Spangenberg por haber puesto a mi disposición los laboratorios de la Cátedra de Agricultura de la Facultad de Agronomía y Servicio Oficial de Distribución de Semillas respectivamente.

zona del Sauce y San Jacinto, donde el Pampeano descansa tanto sobre el Cretáceo como sobre el Neoterciario.

Fuera de una breve mención del Dr. Alberto Boerger, al respecto de la existencia de ciertos suelos de color ceniciento, desunificados (en su obra "Quince años de observaciones sobre Agricultura"); los únicos datos bibliográficos se limitan a una publicación del Dr. Karl Walther quien relaciona la emigración



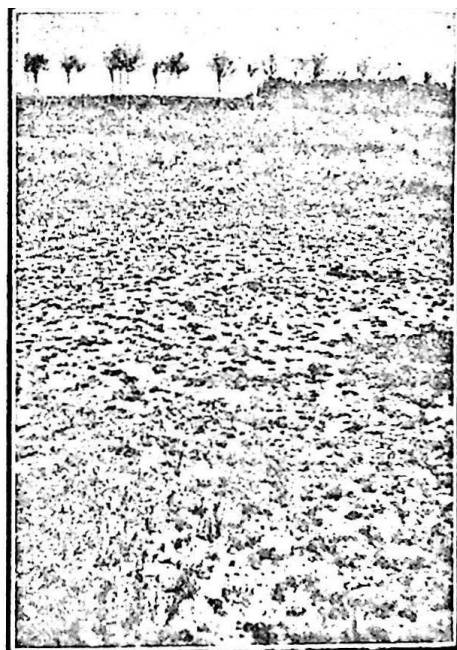
de la arcilla y concentración de la arena en la superficie de ciertos suelos pampeanos del Uruguay y de la Rep. Argentina, con la formación de los blanqueales, exponiendo un caso proveniente del Depto. de Canelones (1).

Fuera de nuestro país, tenemos el trabajo de los químicos argentinos J. Gollan (h) y J. Cruellas referente a "suelos overos" publicado en la revista de la Facultad de Química Agrícola e Industrial de Santa Fé, que lamentamos no poder relacionar con nuestro trabajo, por ser un estudio hecho del punto de vista químico, no trayendo datos de vegetación, terrenos geológicos, etc.

### I. DESCRIPCION DE LOS BLANQUEALES

Las tierras de constitución y perfil anormal, llamadas vulgarmente blanqueales, se ubican tanto en las pendientes como en terrenos planos donde el agua se estanca, siendo poco probable un arrastre lateral de elementos. (Fotografías 1 y 2).

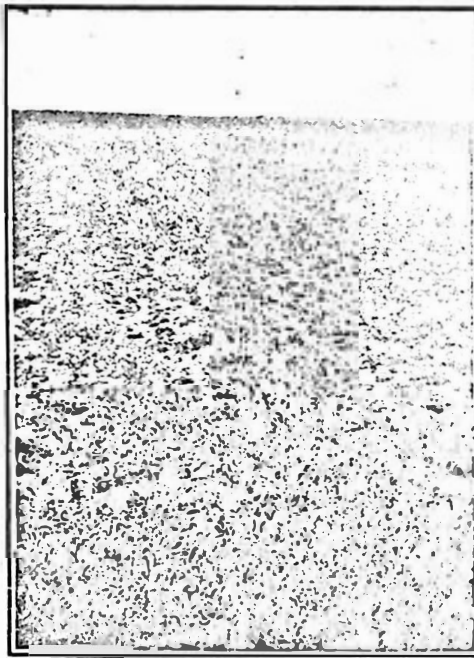
Debajo de la capa suelta de caracter arenoso que forma la superficie, aparece una capa de tierra tenaz, debido a la cual el ara-



Fot. 1 Blanqueal ubicado en una pendiente.

(1). Karl Walther. "Estudio sobre algunos tipos de suelo climatógenos en el Este sudamericano, con especial referencia al Uruguay".

dor al llegar a los manchones, levanta el arado, limitándose a arañar una pequeña capa de la superficie. De manera que en lo que a cultivos se refiere, la fertilidad de este tipo de tierra pobre de por sí, se ve disminuída al no recibir el trabajo requerido para su normal preparación.



Fot. 2. Blanqueal ubicado en terreno plano.

Los manchones afectan forma aproximadamente circular, siendo su diámetro muy variable, desde pocos metros hasta 50, 60 y a veces más. En la apreciación de los grandes cultivos, se puede observar una germinación pareja de toda la chacra, pero al adquirir las plantitas una altura de 10-15 cmts. empiezan a diferenciarse las correspondientes al blanqueal (Fot. 3), muriendo algunas y quedando raquílicas las otras, floreciendo y fructificando con una altura irrisoria.

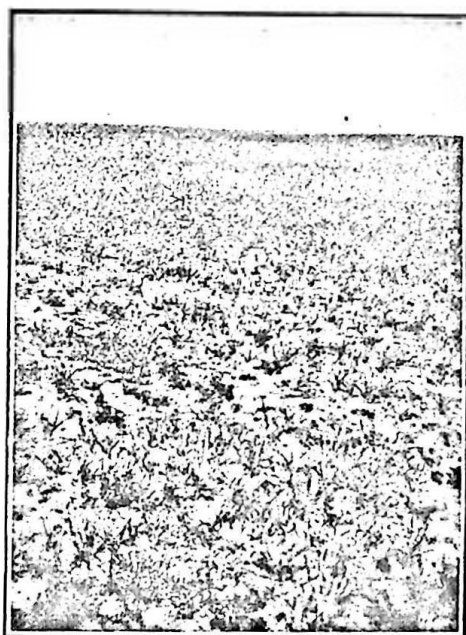
Una característica bien visible de los blanqueales es la capa semi-arenosa que forma su superficie. Al caer una lluvia se uniformiza la coloración de toda la chacra, pero al rato se destacan los manchones por su sequedad superficial, ya que toda el agua se ha acumulado en la segunda capa de caracter compacto.

Los blanqueales sin arar quedan completamente secos des-

pués de lluvias leves, transformándose en lagunetas después de una lluvia fuerte, siempre que no estén situados en una pendiente.

A mediados de Febrero de 1938, anotamos la siguiente observación:

El blanqueal cultivado (arado) con respecto a su vecino (no alambrado ni arado) ofrece un aspecto más verde; han apareci-



Fot. 3. Aspecto de un avenal con la vegetación raquítica correspondiente al blanqueal.

do ciertas malezas p. ej. cepa caballo (*Xanthium spinosum*) que se ha desarrollado con tanto vicio como lo hubiera hecho, en una tierra de constitución normal; quizás se deba a la relativa cantidad de agua que conserva el blanqueal en las capas profundas, aún en períodos de seca, y a una mayor soltura con respecto al blanqueal inculto, lo que favorece el primer desarrollo de la planta.

En Agosto de 1938, se pudo observar otra planta de raíz profunda, creciendo admirablemente bien en el mismo blanqueal, se trata del *Solanum sisymbriifolium*, que como la cepa-caballo, ha ubicado su raíz en la capa relativamente humosa y húmeda que sigue a la capa superficial.

## II. VEGETACION RAQUITICA QUE PUEBLA LOS MANCHONES

De la observación durante un año de la vegetación de los blanqueales, hemos podido recoger unas pocas plantas que en la zona estudiada aparecen como típicas; ellas son en orden decreciente de importancia:

*Eleusine tristachya.*  
*Eragrostis lugens.*  
*Chloris ciliata.*  
*Sporobus argutus.*  
*Baccharis pingraea.*  
*Chloris Berroi.*  
*Pterocaulon cordobense.*  
*Solidago microglossa.*  
*Bouteloua multiseta.*



Fot. 4. Cultivo de pasto elefante en un blanqueal.

Esta vegetación corresponde a blanqueales que no se cultivan desde hace más de 6 años.

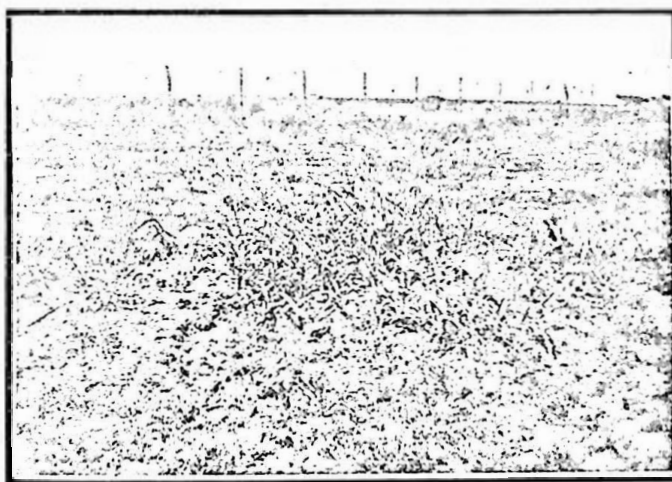
Además, en las lagunetas que se suelen encontrar en el centro de algunos blanqueales, se puede observar una serie de plantas de hábito hidrófilo: *Juncus*, *Cyperus*, etc. Esta vegetación tiende a desaparecer con las aradas profundas.

Después de arado el blanqueal, aparecieron otras especies y

(Agradezco al Sr. Bernardo Rosengurt la determinación de las especies)

las ya existentes tomaron un porte más lozano. En Agosto de 1938, es decir al año de ser arado, pudimos observar una diferencia de vegetación comparada con el blanqueal inculto contiguo, y aunque en poca cantidad, aparecieron leguminosas p. ej. trébol de carretilla (*Medicago hispida*, var. *denticulata*).

Se ensayó en la Primavera de 1937, el cultivo de pasto elefante (*Pennisetum purpureum*); al principio, como se observa en la fotografía 4, venía muy bien, resistiendo tanto la humedad excesiva como la extrema sequía, pero fué destruido por las invasiones de langosta.



Fot. 5. Matas de Sorgho de Alepo en la orilla del blanqueal

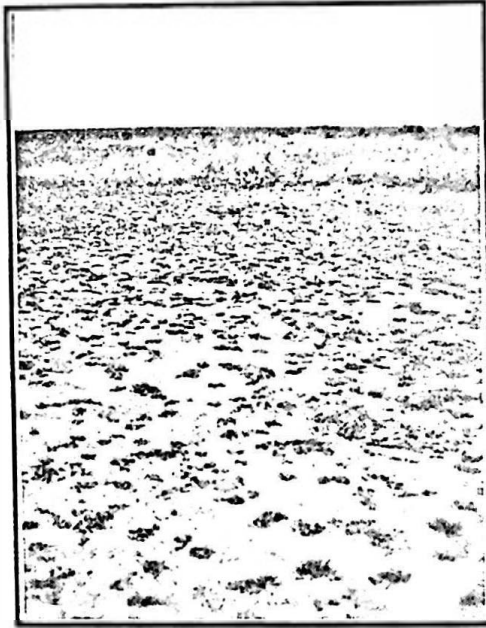
En algunos manchones relativamente húmidos en la orilla del blanqueal, se pueden observar algunas matas de Sorgho de Alepo, que a pesar de ser tan invasor y extendido en esta zona, no se observa en los blanqueales.

### III. CONDICIONES AGROLOGICAS, ESTUDIO DE LOS PERFILES, ANALISIS ETC.

Para dar una idea más real sobre la constitución de un blanqueal, creímos necesario hacer algunas excavaciones (calicatas) para estudiar y analizar las capas que constituyen el perfil de este tipo anormal de suelo. Los análisis y el perfil se refieren al blanqueal cuya fotografía (6) adjuntamos y que hemos elegido por su aspecto característico.

En la fotografía correspondiente al perfil (Fot. 7) se puede apreciar una primera capa de unos 10 cms. de tierra color ceniza que es la que le da el carácter de blanqueal; le sigue lue-

go una capa de 28 a 30 cmts. de tierra arcillo-humosa compacta. y luego una tercera de tierra gredosa de color marrón con algu-



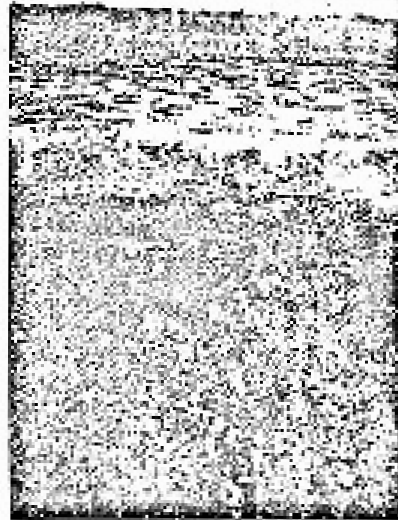
Fot. 6



Fot. 7. — Perfil del blanqueal de la fotografía anterior.

nas inclusiones calcáreas, hasta llegar al estrato calcáreo. El espesor de esta capa gredosa es de unos 30 a 35 cmts.


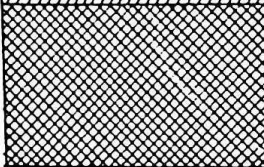
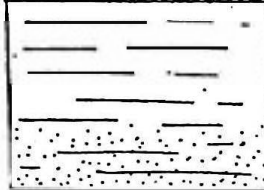
Efectuados los análisis físico-mecánicos de las diversas capas de este perfil, hemos obtenido los siguientes valores, que hemos colocado para su mejor comprensión al lado de una fotografía del perfil.



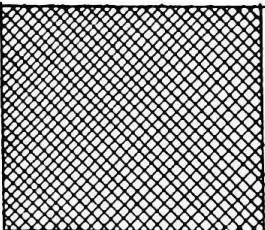
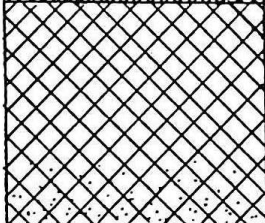
Espesor	pH.		Humus%	Arena gruesa%	Coloides %	Indice físico
	actual.	total.				
10 cms.	6,5 - 7.	6,0	9,01	512.	295.	1,08
30 cms.	7,5	6,5	16,60	231.	617.	0,32
35 cms.	7,5	6,5	0,88	268	594.	0,36

estrato calcáreo.

Fot. 8.

	Espe- sor.	pH actual.	pH. total.	Humus %.	Arena gruesa %	Coloides %.	Indice físico
	13.cmt.	6,5-7.	6,0.	11,20	590.	280.	1,50
	20.cmt.	7,5-8.	7,5	19,35	288.	552.	0,44
	24.cmt.	7,5-8	7-7,5	1,51	276.	579.	0,38
estrato calcáreo.							

perfil "A"

	E.	p.H. A.	p.H. T.	H. %	A.G. %	C. %	I.F.
	35.cmt.	6,5.	6,0.	2,2.	314.	526.	0,50
	35.cmt.	7-7,5	6,5	6,51.	299.	575.	0,44
estrato calcáreo.							

perfil "C"

A fin de estudiar las variaciones que se producen en la tierra normal al adquirir el carácter de blanqueal, hemos efectuado dos excavaciones distanciadas 22 mts. una de otra. La perforación "A" corresponde al blanqueal y la "C" corresponde a lo que podríamos tomar como tierra normal de esa chacra (es tierra regular, algo arcillosa como toda la de la chacra donde está ubicado este blanqueal, pero su vegetación es normal).

Estudiando los análisis de ambas excavaciones (calicatas) salta a la vista en el perfil "A" la presencia de una primer capa de color gris ceniza caracterizada por un contenido húmico bajo, relativamente mucha arena gruesa y poco cemento coloidal, es decir, un suelo esqueletizado que podríamos caracterizar como producido por una "pseudo podsolización" leve, careciendo de propiedades físico-mecánicas propias y sujeto por tanto a la influencia del tiempo, presentando por tal causa contrastes en la vegetación, desarrollándose en Invierno en algunos blanqueales una flor hidrófila que desaparece, secándose, en la estación calurosa.

Dicho contraste es consecuencia del escaso porcentaje de humus y arcilla coloidal (complejo arcillo-humoso) que en las tierras normales retiene en cierta medida el agua en la época seca.

La segunda capa del perfil "A" es más rica en humus, pero debido a su escasez de arena gruesa y mayor porcentaje de arcilla coloidal aparece con un carácter francamente compacto y es la que impide o por lo menos dificulta las labores profundas en estos suelos.

El perfil "C" corresponde a tierra normal de la chacra, su primer capa es más profunda y más rica en humus que la del blanqueal y solamente acusa un carácter más compacto. La segunda capa del perfil "C" que por su profundidad corresponde a la tercera del perfil "A" es más rica en humus que ésta revelando una composición físico mecánica idéntica.

Ambos perfiles, separados 22 mts. uno de otro, descansan sobre estratos calcáreos.

#### IV. ENSAYO CON SUDAN-GRASS

Sobre tierra arada a mediados de Setiembre y a la máxima profundidad que da un arado sulky de una reja, se instaló en los primeros días de Octubre de 1937, el ensayo de Sudan-grass (*Sorghum vulgare*, var. *sudanensis*) en el blanqueal de la chacra 9a. de la Escuela de Agronomía de Paysandú. Se dispusieron al

efecto 25 parcelas de mts. 4 x 4 separadas por caminos de mt. 0.40 y sembradas al voleo con una densidad correspondiente a 32 kilos por Há.

El 14 de Diciembre fué completamente arrasado por la langosta; repuesto de nuevo, fué segado a guadaña y el peso de pasto verde obtenido se empleó para correlacionarlo con los resultados de los análisis de tierra de las parcelas del ensayo, ubicadas algunas sobre el blanqueal y, otras sobre tierra normal, ya que de Este a Oeste, en 20 mts. cambia completamente la textura del terreno.

La disposición de las parcelas y el rendimiento en pasto verde es el expresado en el cuadro siguiente:

			N ↑		
	K. 0,30	2,05	2,15	4,75	8,15
	4,65	5,35	4,60	6,05	9,85
Blanqueal.	3,15	3,85	4,35	5,05	7,75
	6,05	6,95	4,75	6,05	7,75
	7,95	6,75	7,65	4,15	2,65
					Tierra normal.

Disposición del factor "arena gruesa ‰"

N  
↑

	552.-	486.-	535.-	529.-	480.-	
	567.-	517.-	518.-	519.-	471.-	
Blanqueal.	603.-	599.-	571.-	569.-	478.-	Tierra normal.
	502.-	504.-	545.-	525.-	477.-	
	462.-	490.-	556.-	490.-	559.-	

Disposición del factor "Humus ‰"

N  
↑

	14,73	17,54	15,99	19,25	28,09	
	18,85	17,93	18,16	22,56	27,37	
Blanqueal.	15,35	17,05	18,22	18,93	26,65	Tierra normal.
	18,14	20,72	21,36	23,01	27,01	
	17,88	18,11	14,73	20,38	18,63	

## Disposición del factor "Coloides ‰"

N  
↑

	186.-	229.-	208.-	179.-	179.-	
	209.-	228.-	217.-	228.-	189.-	
Blanqueal.	167.-	175.-	176.-	175.-	175.-	Tierra normal.
	289.-	228.-	186.-	186.-	176.-	
	299.-	258.-	218.-	218.-	187.-	

## Disposición del factor "pH actual"

N  
↑

	6,75	6,25	6,25,	6,00	5,75	
	6,25	6,75	6,25	6,00	6,25	
Blanqueal.	6,75	6,25	6,50	6,00	5,75	Tierra normal.
	7,00	6,75	6,50	5,75	5,75	
	7,25	7,00	6,75	6,75	5,75	

Disposición del factor "pH potencial"

N  
↑

	6,00	5,75	5,50	5,25	5,25	
	5,75	5,50	5,50	5,25	5,25	
Blanqueal.	6,00	5,75	5,50	5,25	5,25	Tierra normal.
	6,00	5,75	5,50	5,25	5,25	
	6,25	6,00	6,00	5,75	5,50	

$$\text{Indice físico} = \frac{\text{Arena gruesa } \% + \text{Humus } \%}{1000 - (\text{arena gruesa} + \text{humus})}$$

N  
↑

	1,30	1,01	1,22	1,21	1,03	
	1,41	1,15	1,15	1,18	0,99	
Blanqueal.	1,61	1,60	1,43	1,42	1,01	Tierra normal.
	1,08	1,10	1,30	1,21	1,01	
	0,92	1,03	1,32	1,04	1,36	

## Disposición del factor "Coloides ‰"

N  
↑

	186.-	229.-	208.-	179.-	179.-	
	209.-	228.-	217.-	228.-	189.-	
Blanqueal.	167.-	175.-	176.-	175.-	175.-	Tierra normal.
	289.-	228.-	186.-	186.-	176.-	
	299.-	258.-	218.-	218.-	187.-	

## Disposición del factor "pH actual"

N  
↑

	6,75	6,25	6,25,	6,00	5,75	
	6,25	6,75	6,25	6,00	6,25	
Blanqueal.	6,75	6,25	6,50	6,00	5,75	Tierra normal.
	7,00	6,75	6,50	5,75	5,75	
	7,25	7,00	6,75	6,75	5,75	

Disposición del factor "pH potencial"

N  
↑

	6,00	5,75	5,50	5,25	5,25	
	5,75	5,50	5,50	5,25	5,25	
Blanqueal.	6,00	5,75	5,50	5,25	5,25	Tierra normal.
	6,00	5,75	5,50	5,25	5,25	
	6,25	6,00	6,00	5,75	5,50	

$$\text{Indice físico} = \frac{\text{Arena gruesa } \%_0 + \text{Humus } \%_0}{1000 - (\text{arena gruesa} + \text{humus})}$$

N  
↑

	1,30	1,01	1,22	1,21	1,03	
	1,41	1,15	1,15	1,18	0,99	
Blanqueal.	1,61	1,60	1,43	1,42	1,01	Tierra normal.
	1,08	1,10	1,30	1,21	1,01	
	0,92	1,03	1,32	1,04	1,36	

Antes de exponer los resultados obtenidos en las correlaciones del rendimiento en pasto verde con los distintos factores agrológicos considerados, vamos a hacer una breve síntesis sobre cada factor agrológico, tratando especialmente su variación de la tierra normal al blanqueal.

---

### Humus. —

Es considerado hasta ahora un índice de la fertilidad del suelo, de ahí que su variación sea muy grande entre la tierra normal y el suelo empobrecido.

Como se puede apreciar en el cuadro N.º 3, en una distancia de 20 mts. varía de 28 ‰ en la tierra normal, hasta el 14 ‰ en la parcela ubicada dentro del blanqueal.

Los valores de contenido húmico correlacionados con los de rendimiento, dan un índice de 0.6662 que es significativo con un 99 % de seguridad. En el perfil "A", la capa superficial que es la que da carácter de blanqueal tiene un contenido húmico de 11 ‰, en cambio la segunda capa aparece enriquecida en este elemento con un tenor 19 ‰, lo que hace pensar justificadamente en un arrastre vertical de este elemento.

### Arena gruesa. —

Así como el humus nos daba una idea sobre la riqueza del suelo, el factor arena gruesa, constituyendo el esqueleto del suelo, nos da una idea de su textura y en ciertos casos de su mayor o menor esqueletización, como puede observarse en los análisis parcelarios del cuadro N.º 2, donde se nota un aumento de arena gruesa en las parcelas correspondientes al blanqueal.

El índice de correlación obtenido entre arena gruesa y rendimiento en pasto verde es de — 0.5751, significativo, con una seguridad de 99 %; el signo negativo indica que a un mayor contenido de arena gruesa corresponde una merma en el rendimiento.

### Coloides. —

La materia coloidal, que es otro índice de la textura del suelo, aparece con un carácter variable. En su correlación con el rendimiento en pasto verde arroja un coeficiente de 0,1995 que al carecer de significación, nos impide cualquier comentario con fundamento.

En la comparación del perfil "A" con el "C", la primera capa del "A" (blanqueal) tiene 286 ‰ de coloides, en tanto que la primera capa del perfil "C" (tierra normal) tiene 526 ‰. Esto viene a comprobar nuestra idea de que se produce una migración vertical del complejo arcillo-humoso.

### Reacción del suelo. —

El pH actual varía poco, pero se anotan valores más altos en las parcelas correspondientes al blanqueal, alrededor de 6,75 -- 7,00, en tanto que en las parcelas que corresponden a tierra normal oscila de 5,75 a 6,25.

La correlación con el rendimiento da el coeficiente de — 0,0460 que carece absolutamente de significación.

El pH potencial también acusa valores más altos en las parcelas ubicadas sobre el blanqueal, oscilando de 6 a 6,25: en las ubicadas sobre tierra normal, oscila de 5,25 a 5,50.

---

### Índice físico :

Para tener una idea sobre la textura de las tierras de las distintas parcelas, hemos calculado el Índice físico de acuerdo con la fórmula propuesta por el Ing. Agr. Aguirre Arregui:

$$\text{Índice físico} = \frac{\text{arena gruesa} + \text{humus}}{1.000 - (\text{arena gruesa} + \text{humus})}$$

obteniendo valores altos con un máximo de 1,61 para las parcelas correspondientes al blanqueal y alrededor de 1,00 para parcelas ubicadas sobre tierra normal.

Los valores parcelarios de índice físico correlacionados con el rendimiento dan un coeficiente de — 0,5227, significativo con un 99 ‰ de seguridad. El signo negativo expresa que para tierras de índice físico alto, el rendimiento baja. Estas tierras están enriquecidas en elementos esqueléticos inertes (arena gruesa), escasez de elementos finos (arena fina y arcilla coloidal) que dan vida físico-química al suelo, y empobrecidas en humus como lo comprueba la r. arena gruesa-humus que arroja un coeficiente de —0,5847, significativo, con una seguridad de 99 ‰, indicando el signo negativo que a una mayor cantidad de arena gruesa corresponde un menor porcentaje de humus.

### V. CORRELACIONES FITOAGROLOGICAS

Los coeficientes de correlación total correspondientes a la serie de 25 observaciones del ensayo, son las siguientes:

		Coef.	% de seguridad
(1).r. Arena gruesa	— Rendimiento	— 0,5751	99 %.
(2).r. Coloides	— Rendimiento	= 0,1995	—
(3).r. Humus	— Rendimiento	= 0,6662	99 %.
(4).r. pH	— Rendimiento	= 0,0460	—
(5).r. Indice físico	— Rendimiento	= 0,5227	99 %.

Las correlaciones totales de los factores agrológicos entre sí las colocamos a título de ilustración:

		Coef.	% de seguridad
(6).r. Arena gruesa	— Coloides	— 0,4642	98 %.
(7).r. Arena gruesa	— Humus	— 0,5847	99 %.
(8).r. Arena gruesa	— pH.	— 0,0210	—
(9).r. Coloides	— Humus	— 0,2723	—
(10).r. Coloides	— pH.	— 0,6699	99 %.
(11).r. pH.	— Humus	— 0,5825	99 %.

En las correlaciones de los diversos factores agrológicos con el rendimiento, tienen significación con la seguridad requerida: Arena gruesa, humus e Indice físico.

Para completar el estudio, determinaremos las correlaciones parciales, de manera de poder dilucidar la relación intrínseca de los diversos componentes del suelo con el rendimiento:

		Coef.	% de Seguridad
(12).r. Rendimiento	— Arena gruesa, a constancia de Humus y Coloides	0,2285	—
(13).r. Rendimiento	— Humus, a constancia de arena gruesa y coloides	0,6557	99 %.
(14).r. Rendimiento	— coloides, a constancia de arena gruesa y humus	0,4990	99 %.

**Arena gruesa.** — Se correlaciona negativamente (1) y con significación con el rendimiento, demostrando que su aumento (constatado en las parcelas del lado del blanqueal) hace disminuir el rendimiento.

De acuerdo con las r. (6) y (7) un aumento de arena gruesa es correlativo con una disminución de humus y coloides, es decir corresponde a un proceso de esqueletización del suelo.

Estudiado este factor en relación al rendimiento, haciendo permanecer constantes humus y coloides (r N.º 12), el coeficiente obtenido carece de significación estadística, impidiéndonos cualquier comentario.

**Humus.** — Se correlaciona positivamente y con alta significación con el rendimiento (r. N.º 3), constituyéndose en el índice más estable, ya que al efectuar la correlación parcial (N.º 13), manteniéndose constantes los factores arena gruesa y coloides (determinantes de la textura física), apenas varía su coeficiente que en la correlación total era de 0,6662. Analizando las correlaciones (7) y (11) se constata que a un aumento de humus corresponde: disminución del pH o sea un aumento de la acidez disociada del suelo y disminución de arena gruesa, es decir que las parcelas más ricas presentan textura más compacta como ya dijimos al hablar del índice físico.

**Coloides.** — El coeficiente de correlación total (r. N.º 2) es positivo pero carece de significado. La correlación parcial de coloides con rendimiento (14), permaneciendo constantes arena gruesa y humus, arroja un coeficiente significativo. Nos expresa este resultado que en realidad hay una influencia positiva del factor coloides, no siendo su acción directa sino condicionada a otros factores, tales como arena gruesa y humus que influyen directamente en el rendimiento.

## R E S U M E N

Se hace el estudio de un tipo de degradación del suelo constatada en el sur del Depto. de Paysandú y Norte del Depto. de Río Negro, Colonia, San José y Canelones, llamado "blanqueal".

A la descripción exterior, incluyendo la vegetación raquílica que puebla los manchones, sigue un estudio del perfil con el análisis de los principales factores agrológicos. En el perfil se destacan: 1.º una capa superficial de 8 a 10 cmts. de color ceniciento, que es la que da el carácter de "blanqueal", viene luego una capa de unos 30 cm. más rica en humus que la anterior y luego una capa arcillosa de color marrón claro hasta llegar al estrato

calcáreo que pertenece a la formación neoterciaria, y designado con el nombre de Palmirense o estratos de Punta Gorda.

Se trata de un caso de podsolización leve, sin formación de un iluvio pronunciado, caracterizado por la emigración de sustancias férricas. Es del tipo de los podsoles arcillosos o sea el "tonortstein" de los autores alemanes.

Walther supone que la causa de estas degradaciones debe atribuirse al clima contrastante, caracterizado por períodos secos seguidos de precipitaciones torrenciales.

Luego se detalla un ensayo parcelario de Sudan-grass (*Sorghum vulgare*, var. *sudanensis*.) ubicado en la orilla del blanqueal, de manera que parte del ensayo está ubicado en partes degradadas y otra parte sobre tierra normal. Los rendimientos de pasto verde obtenidos en cada parcela se correlacionaron con los factores agrológicos: pH, humus, arena gruesa, coloides, índice físico etc.

Las conclusiones resumidas, se exponen a continuación:

### CONCLUSIONES

- 1.o La esterilidad de los manchones, de acuerdo con las correlaciones halladas, se debe a una disminución de la fertilidad natural, desechándose la hipótesis, dado la vegetación que presentan, que se trata de manchones salinos.
- 2.o Los blanqueales no acusan reacción ácida como generalmente se cree, su pH oscila de 6,5 a 7,25, habiéndose constatado la presencia de leguminosas (plantas calcícolas) en forma espontánea, por lo que se impone un estudio detallado de enmiendas y en especial abonos verdes (por ejemplo: lupinos) para atenuar el efecto del blanqueal sobre la vegetación y tratar de corregir su naturaleza.
- 3.o Siendo la segunda capa del perfil de carácter relativamente humoso, conviene arar hondo para tratar de llevarla a la superficie.
- 4.o Por ahora, dada la cantidad de Hás. aptas para la agricultura dedicadas al pastoreo, no es un problema de extrema gravedad, salvo el caso de colonos que van a ser futuros propietarios de la tierra.

- 5.o Se llama la atención sobre procesos de notoria desvalorización de nuestros suelos cultivados, que según la creencia general son de inagotable fertilidad; por el contrario, ésta merma en cada cosecha y sólo la buena administración de su empleo, con labores, rotaciones y abonos adecuados, asegura una larga duración.
- 6.o Como investigaciones de futuro, recalamos los siguientes puntos:
- a — Descripción de vegetación y perfil de blanqueales de tierras vírgenes.
  - b — Constatar si hay aumento de la superficie degradada correlativamente al laboreo de la tierra.
  - c — Iniciación de una encuesta entre los agricultores, relativa a existencia y perjuicio de los blanqueales en diversas zonas.

### TECNICA ANALITICA

**pH actual:** Método Comber modificado por Guenther.  
En los análisis correspondientes a los perfiles se controlaron los resultados del Comber por el método Merck.

**pH potencial:** Método Merck, tratando la muestra con solución de KCl N/1.

**Humus:** Por el método de Wackley Armstrong Black.

**Coloides:** Procedimiento del Dr. George Bouyoucos.

**Arena gruesa:** Procedimiento de Schloesing.