

GEOGRAFÍA DE RIO NEGRO



Valles Fluviales

ALICIA E. PULITA



Zona Andina



Meseta Central



Litoral Marítimo

EL SUELO, LA PIEL DE LA TIERRA N° IV

Signos Cartográficos

	Capital de estado
	Capital de provincia
	Cabecera de departamento
	Localidad
	Límite internacional
	Límite de provincia
	Límite de departamento
	Hito. Mojón
	Camino pavimentado
	Camino consolidado
	Camino de tierra
	Ruta nacional
	Ruta provincial
	Ferrocarril
	Puente
	Paso, portillo, portezuelo
	Muro de embalse
	Corriente de agua perenne
	Corriente de agua intermitente
	Lago o laguna perenne
	Lago o laguna intermitente
	Catarata, cascada, salto
	Canal
	Bañado. Salitral
	Playa de piedra (restinga)
	Playa de arena. Banco
	Faro
	Puerto comercial
	Estación
	Apeadero. Parada
	Balsa
	Cordones montañosos. Sierras
	Cerros. Punto acotado
	Barda, barranco. Acantilado
	Bajo. Depresión
	Médanos - dunas fijas/activos

Siglas

Agua y Energía	A y E
Consejo Federal de Inversiones	C.F.I.
Departamento Provincial de Aguas	D.P.A.
Instituto Geográfico Militar	I.G.M.
Instituto Nacional de Estadística y Censos	INDEC
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA
Líneas Aéreas del Estado	LADE
Ministerio de Obras y Servicios Públicos	M.O.S.P.
Río Negro	R.N.
San Antonio Este	S.A.E.
Secretaría de Información Pública	S.I.P.
Servicios Meteorológico Nacional	S.M.N.

Abreviaturas

Amte. Almirante	Nac. Nacional
Ap. Apeadero	Nev. Nevado
A. Arroyo	N. Norte
B. Bahía	NE. Noreste
Baln. Balneario	NW Noroeste
Bco. Banco	Nva. Nueva
Bdo. Bañado	Nº Número
Bca. Barranca	Pje. Paraje
C. Cabo	Po. Paso
Cta. Caleta	Pla. Península
Camp. Campamento	Pcie. Planicie
Cl. Canal	Port. Portillo o Portezuelo
Cód. Cañadón	Pref. Prefectura
Co. Cerro	Pbro. Presbitero
Cnia. Colonia	Ppul. Principal
Cmte. Comandante	Pcia. Provincia
Conte. Contraalmirante	Pcial. Provincial
Cord. Cordillera	Pte. Puente
Cdón. Cordón	Pt. Puerto
Cnel. Coronel	Pto. Puesto
Dep. Departamento	P. Punta
Dest. Destacamento	Ref. Refugio
Emb. Embarcadero	Rcho. Riacho
Emp. Empalme	R. Río
Ens. Ensenada	Sna. Sulina
Est. Estación	Stral. Salitral
Ea. Estancia	Sta. Santa
E. Este	Sgt. Sargento
F.C. Ferrocarril	Secc. Sección
F.C. Ferrocarril	Sr. Señor
G.R. General Roca	Snia. Serranía
Fig. Figura	Sa. Sierra
Fn. Fortín	S.A. Sociedad Anónima
Fie. Fuerte	S. Sur
Gen. Gendarmería	SE. Sudeste
Grl. General	SW. Sudoeste
Gob. Gobernación	Tie. Teniente
G. Golfo	Tcnl. Teniente Coronel
Ha. Hectárea	terr. territorio
Hab. Habitantes	Us. Usina
Hnos. Hermanos	Ve. Valle
Hidr. Hidrómetro	Vro. Ventisquero
F. Hierro	Ver. Veranada
Igr. Ingeniero	Va. Villa
Inst. Instituto	Vda. Viuda
Inter. Internacional	Viv. Vivero
I. Is. Isla/s	Vn. Volcán
Ite/s Islote/s	W. Oeste
Km. Kilómetro/s	Zjón. Zanjón
L. Lago	
Lag. Laguna	
Lat. Latitud	
Long. Longitud	
Med. Médano	
Mta. Meseta	
Mtro. Ministro	
Mte. Monte	

NOTA: Las abreviaturas cartográficas son las utilizadas por el I.G.M. Para evitar confusiones se emplearan las mismas en el texto.

GEOGRAFÍA DE RIO NEGRO

**EL SUELO,
LA PIEL DE LA TIERRA
UNIDAD IV**

EL SUELO, LA PIEL DE LA TIERRA – N° IV

Autor: Alicia Esther Pulita

Asesoría y revisión técnica: Lic. Juan Carlos Salazar La Plaza -
Téc. Rubén Godagnone

Cartografía: Marta Martínez de Pietropaolo

Selección de fotografías: Rubén Godagnone

Dactilografía: Liliana Zoratti

Fecha de elaboración: 1989

En la preparación de esta unidad se contó con la atención y colaboración de Instituciones y personas que facilitaron la tarea de investigación e información, por lo que hacemos público nuestro agradecimiento a:

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - Departamento de Suelos. INTA - Castelar.
- Centro Provincial de Documentación e Información.
- Ministerio de Recursos Naturales

Tipeado texto original: Elsa Mirta Zeballos (2001)

Edición del material gráfico: Ana Belén de Álvarez (2012)

Diagramación: Sandra García (2013)

UNIDAD IV : EL SUELO, LA PIEL DE LA TIERRA

8. El suelo y su formación

9. Los grandes grupos de suelos

UNIDAD IV: EL SUELO, LA PIEL DE LA TIERRA

INDICE

Capítulo 8: EL SUELO Y SU FORMACIÓN	9
8.1 Qué es el suelo y cómo se presenta.....	10
8.2 Componentes del suelo	10
8.3 Las propiedades físicas	13
▪ El suelo tiene color, textura y estructura	13
▪ El agua se aloja en los espacios porosos y se mueve.....	15
▪ La composición del aire.....	16
8.4 Las propiedades químicas	16
8.5 Las propiedades biológicas	18
8.6 Elementos formadores del suelo	19
▪ Tiempo	19
▪ Material de origen.....	20
▪ Relieve	21
▪ Clima	22
▪ Biota.....	22
 Capítulo 9: LOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS	 25
9.1 Nociones básicas sobre el sistema de clasificación	26
▪ Los órdenes de suelos en R. Negro.....	26
▪ La determinación de los subórdenes.....	28
▪ Los grandes grupos de suelos	29
9.2 Suelos del ambiente cordillerano	31
▪ Sector de los Andes Patagónicos	31
▪ Sector antecordillerano	32
9.3 Suelos de las mesetas basálticas	34
9.4 Suelos de la peneplanicie.....	36
▪ Sector Occidental y Central	36
▪ Sector Oriental	37
▪ Cuenca del Cari - Laufquen	40
9.5 Suelos de las mesetas del Oeste	41
9.6 Suelos de las planicies terrazadas	44
9.7 Suelos de los valles fluviales	47
9.8 Suelos del litoral marítimo.....	48
 Vocabulario	 51
 Actividades para los alumnos	 55
 Bibliografía	 61

INDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Capítulo 8: EL SUELO Y SU FORMACIÓN

Figuras

8.1 Ambiente natural y perfil de un suelo cordillerano.	8
8.2 Perfil ideal de un suelo.....	10
8.3 Componentes del suelo y proporciones ideales.	12
8.4 Diagrama textural.....	13
8.5 Los suelos según su textura.....	14
8.6 Tipos de estructura.....	15
8.7 El agua en el suelo	15
8.8 Un suelo debe ser bien drenado	16
8.9 Graduación del pH y clasificación de los suelos.	17
8.10 Reacción del suelo y relación con la actividad microbiana y la asimilación de nutrientes	17
8.11 Estadios en la evolución de un suelo.	19
8.12 Suelos autóctonos y alóctonos.	20
8.13 Traslado de nutrientes en el ciclo vegetal biológico.....	23

Cuadros

8.1 Componentes del suelo y su relación con las propiedades físicas.	11
8.2 Organismos del suelo.....	18

Capítulo 9: LOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS

Figuras

9.1 Ambiente natural y perfil de un suelo típico del interior rionegrino.....	24
9.2 Órdenes de suelos en Río Negro.	27
9.3 Grandes grupos de suelos.	30
9.4 Sector cordillerano: Vitrandept	31
9.5 Sector antecordillerano: Argiustold	33
9.6 Suelo de mallines: Haplacuol	34
9.7 Mesetas basálticas: Paleargid	35
9.8 Sector occidental y central de la peneplanicie: Torriortent	36
9.9 Paisaje natural y perfil de un Torriortent.....	37
9.10 Sector oriental de la peneplanicie: Haplargid	38
9.11 Ambiente natural y perfil de un Haplargid.....	39
9.12 Cuenca del Cari-Laufquen: Natrargid	40
9.13 Planicies del Oeste: Torrifluent	41
9.14 Ambiente natural y perfil de un Torrifluent.	42
9.15 Planicies del Oeste: Calciortid	43
9.16 Planicies del N y E rionegrino: Natrargid	44
9.17 Bajos sin salida: Salortid	45
9.18 Ambiente natural y perfil de un Salortid.	46
9.19 Valles fluviales: Fluvacuent	47
9.20 Planicies arenosas: Torrripsament	49
9.21 Ambiente natural y perfil de un Torrripsament.	50

Cuadros

9.1 Suelos de Río Negro: clasificación generalizada.....	29
--	----



Fig. 8.1 Ambiente natural y perfil de un suelo característico del sector cordillerano, elaborado sobre un material alóctono: las cenizas volcánicas. *INTA - Castelar.*

8. EL SUELO Y SU FORMACIÓN

En la zona de interacción de la litósfera, la biósfera y la atmósfera se desarrolla el suelo que, a modo de manto, recubre como una piel la superficie terrestre.

Los adelantos científicos y técnicos han avanzado en tal forma sobre el conocimiento del suelo, que ya no se lo considera una capa estable e inerte, compuesta por algunos centímetros de tierra vegetal. Ahora se sabe que es *“un medio complejo, integrado por elementos minerales y orgánicos, con una atmósfera interna y una economía particular del suelo”*

Además, no es un cuerpo estático sino dinámico y cambiando en continuo desarrollo. Los suelos evolucionan en el tiempo, bajo la acción combinada de determinados factores que, en su constante interrelación, le confieren características propias.

El material original, el clima, la vegetación, la fauna y el relieve influyen en forma mancomunada en las particularidades del suelo de tal forma que, si las condiciones ambientales cambian, se produce también un cambio en la constitución de los mismos.

Al tener en cuenta la importancia que reviste este recurso como fuente de alimentos de la humanidad, nos referiremos en este capítulo a sus características más importantes, a sus propiedades físicas, químicas y biológicas y a los elementos que han contribuido a su formación.

8.1 Qué es el suelo y cómo se presenta

El término suelo, del latín “*solum*”, significa piso o superficie de la tierra.

En general se refiere al material suelto, compuesto por elementos minerales y orgánicos, que se halla en la parte superior de la litósfera, para diferenciarlo de la roca sólida sobre la que se apoya y en donde predominan solamente partículas minerales.

El concepto más dinámico lo definiría como “*un cuerpo natural de la superficie terrestre que tiene propiedades debidas al efecto integral del clima y la materia viviente (plantas y animales), los cuales actúan sobre el material madre, condicionados por el relieve (pendiente) durante períodos de tiempo*”.⁹⁴

Si tenemos oportunidad de observar un pozo, un corte del terreno o una calicata, comprobaremos que el suelo se presenta en capas u horizontes más o menos paralelos a la superficie de la tierra, que en su conjunto, constituyen el **perfil** el suelo.

Los horizontes principales se denominan **A**, **B** y **C** y cada uno tiene características físicas, químicas y biológicas propias. *Fig. 8.2*

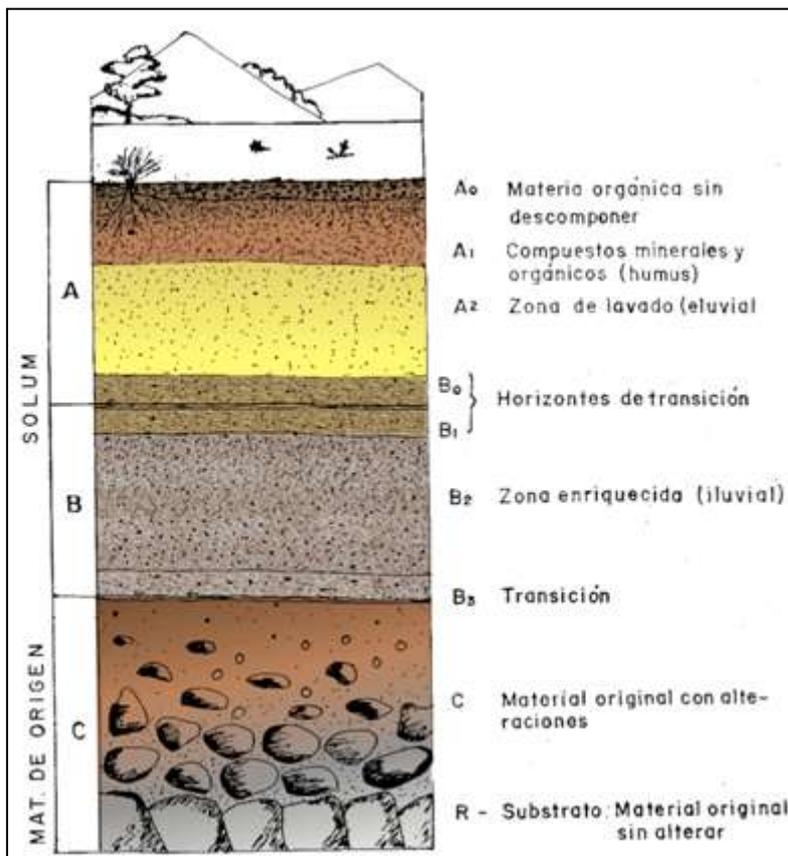


Fig. 8.2 Perfil ideal de un suelo.

Se observan los *horizontes* principales. La subdivisión de los horizontes *A* y *B* no es constante y depende de su *evolución* y grado de madurez.

⁹⁴ Millar, C.E. y otros. **Fundamentos de la ciencia del suelo**. 1971, 18. Citado del Soil, Anuario del DAEV (USDA Yearbook)

El **horizonte A**, con una elevada actividad biótica, es el que presenta la mayor cantidad de materia orgánica; el **horizonte B**, es generalmente la zona donde se acumulan los coloides o arcillas, mientras que el **C**, es el menos alterado y presenta características propias del material original. En conclusión se puede decir que el suelo verdadero o “*solum*” está formado por el horizonte A y B, que es donde se refleja la acción de los factores formadores.

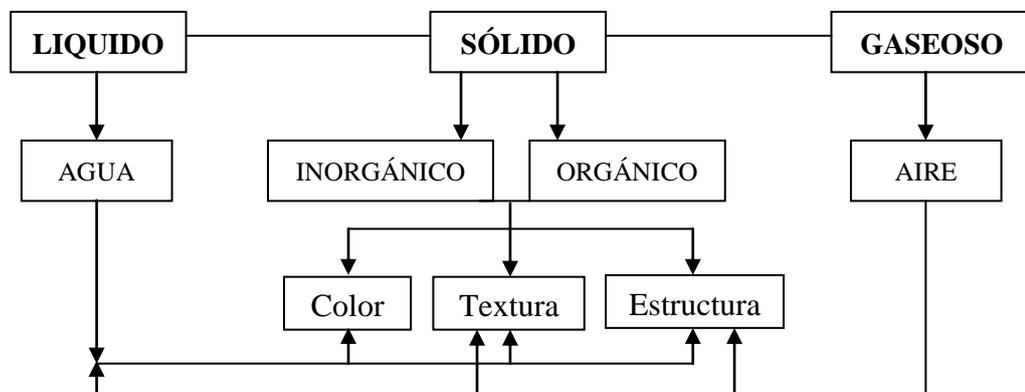
Esta descripción no es constante. La cantidad de capas u horizontes así como la subdivisión de los mismos depende del grado de *madurez* y *evolución* de los suelos, lo que a su vez influye en su espesor.

Así como existen suelos que pueden tener sólo una delgada capa u horizonte de algunos centímetros, existen otros que presentan una sucesión de capas o sus horizontes básicos están subdivididos y netamente diferenciados, alcanzando hasta 2 ó 3 m de profundidad.

8.2 Componentes del suelo

El suelo está compuesto por materiales en los tres estados: **sólido, líquido y gaseoso**.
Observa el cuadro 8.1 y di cuáles son

Cuadro 8.1 Componentes del suelo y su relación con las propiedades físicas



El material sólido, comúnmente llamado “*tierra*” proviene de la desintegración de las rocas y de la descomposición de las plantas y animales que se incorporan al mismo. De aquí su doble origen. *¿Cuál es?*

El elemento **inorgánico**, que se presenta en partículas de distinto tamaño, desde gravas hasta arcillas o coloides⁹⁵, le proporciona su mayor peso y volumen y la mayoría de los *minerales* que las plantas necesitan para su nutrición: calcio, magnesio, potasio, hierro, zinc, etc.

⁹⁵ Las *arcillas*, llamadas también *coloides*, son las partículas más pequeñas, sólo observables por microscopios electrónicos. Permanecen en suspensión en el agua. Pueden ser de origen *inorgánico* y *orgánico* (humus) y tienen la propiedad de estar cargadas eléctricamente, siendo capaces de retener el agua y los elementos nutritivos.

El material **orgánico** comprende desde restos biológicos más o menos descompuestos hasta el *humus*, semejante en su naturaleza a las arcillas coloidales. Su presencia es de fundamental importancia porque constituye la principal fuente de abastecimiento de nitrógeno y la mayor abastecedora de otros minerales como: el fósforo y el azufre.

El almacén de productos alimenticios que presenta el material sólido, sería totalmente desaprovechado sin la presencia del agua.

El **agua**, necesaria para la vida de las plantas, disuelve los minerales presentes en la parte sólida, promueve su desplazamiento y ayuda a que las raíces absorban los elementos nutritivos.

Además, influye en la aireación y temperatura del suelo e interviene en la mayoría de los procesos químicos que se producen en el mismo.

Otro elemento de vital importancia es el **aire**. Se aloja normalmente en los espacios porosos vacíos, desocupados por el agua y participa en las funciones de respiración y oxidación.

El exceso o escasez de agua y aire, así como las características y composición del material sólido, elementos íntimamente relacionados, influyen en el crecimiento de la vegetación. En términos generales podemos decir que, en condiciones óptimas, un suelo superficial debería presentar las proporciones relativas de cada uno de sus componentes como se indica en la *Fig. 8.3*.⁹⁶

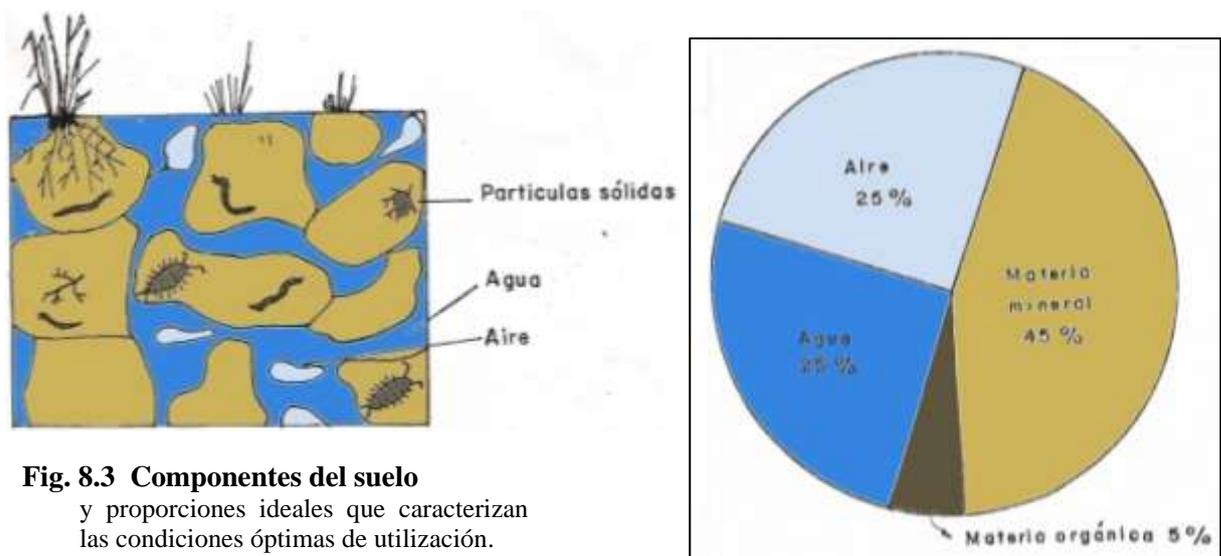


Fig. 8.3 Componentes del suelo
y proporciones ideales que caracterizan las condiciones óptimas de utilización.

⁹⁶ Buckman y Brandy, pág. 10

8.3 Las propiedades físicas

▪ El suelo tiene color, textura y estructura

El material sólido se caracteriza por el color. No sólo la parte superficial sino los distintos horizontes presentan tonalidades variadas, que proporciona información sobre los materiales que los integran y los agentes que los formaron.

El color negro o pardo oscuro denota la existencia de materia orgánica, los claros y grisáceos indican ausencia de humus y presencia de calizas, yeso, cloruro o sílice, característicos de los climas áridos y semiáridos.

El tono blanco generalmente está asociado a la depositación de sales en superficie, mientras que los colores amarillos y rojizos, propios de los climas tropicales y húmedos, indican la alteración que sufren los minerales de hierro.

Si bien en algunos suelos jóvenes el color está relacionado con el material original, en los más desarrollados éste no depende únicamente del color del sustrato.

La **textura** hace referencia a la combinación de los diferentes tamaños de partículas.

Las partículas, por su dimensión, se clasifican en *arenas*, *limos* y *arcillas*⁹⁷. La proporción de cada una de ellas y las características que le confieren a los distintos horizontes, han permitido establecer doce clases texturales.

En el diagrama de la *Fig. 8.4* se han indicado con trazo grueso estas clases texturales, que contienen los porcentajes de arena, arcilla y limo, indicados en cada lado del triángulo.

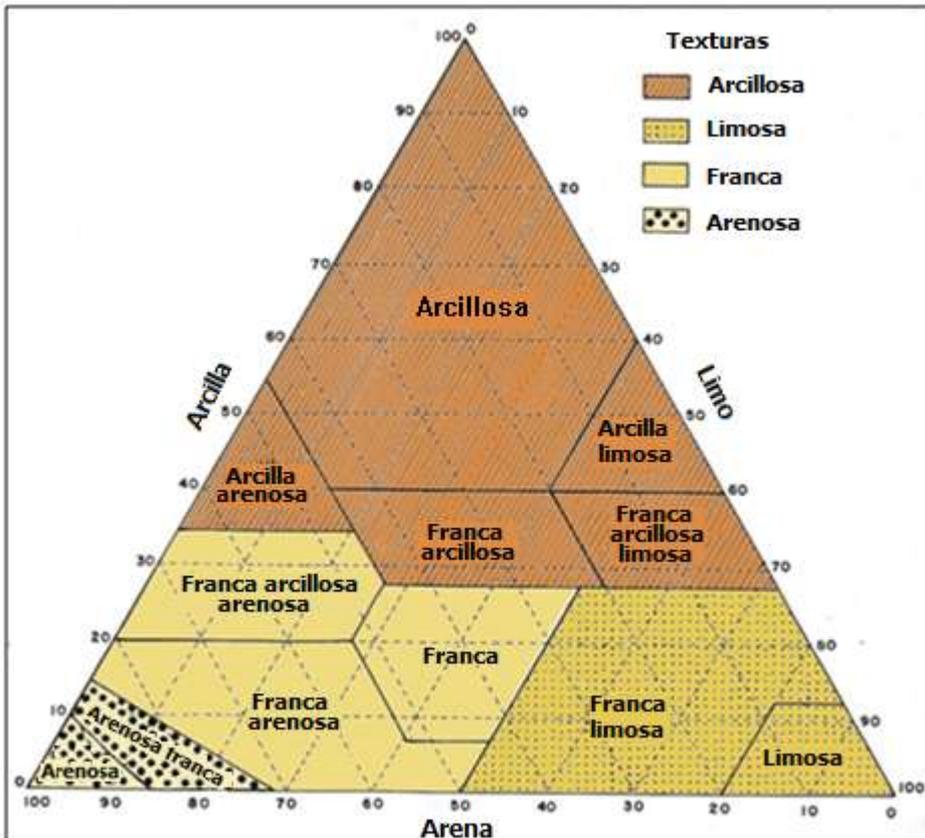


Fig. 8.4
Diagrama textural

Resulta de la combinación relativa (*en %*) de los distintos tipos de partículas según su tamaño: *arena*, *limo* y *arcilla*.

⁹⁷ Las *arenas* tienen un tamaño de 2 a 0,050 mm; los *limos* de 0,050 a 0,002 mm y las *arcillas* son inferiores a 0,002 mm.

A su vez, agrupando las clases por sus características distintivas, diferenciamos las texturas típicas que se indican en la misma. *¿Cuáles son?*

Conocer la textura de un suelo es importante para inferir la retención del agua. Sabemos que hay suelos donde el agua penetra rápidamente y otros en los que queda retenida, perjudicando en ambos casos el desarrollo de la vegetación y las labores de campo. *Menciona qué textura presentan los suelos mencionados. Fig. 8.5.*

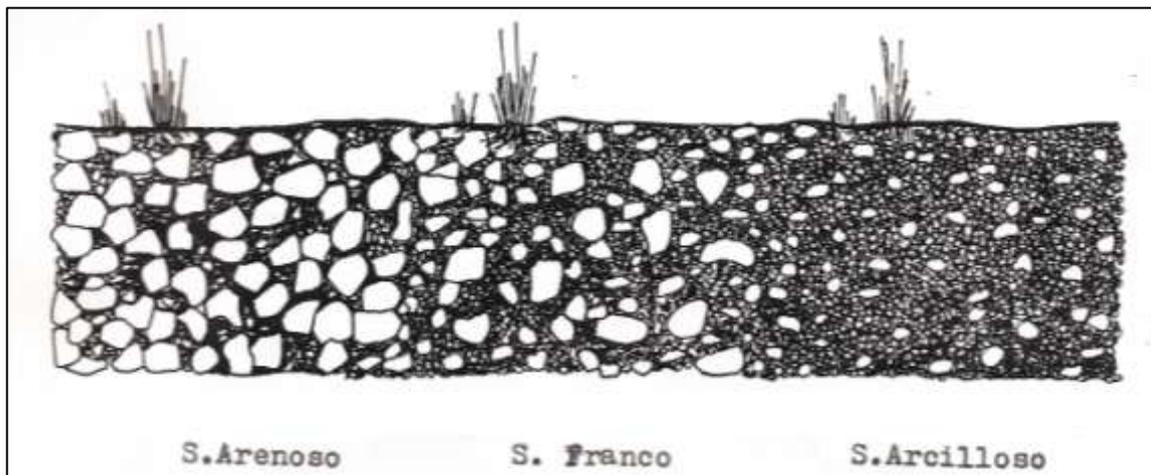


Fig. 8.5 Representación ideal de las distintas texturas de un suelo,
donde se puede inferir su capacidad para retener el agua.

En términos generales, las texturas equilibradas o francas donde los tres elementos guardan una proporción aceptable, son las más óptimas para el crecimiento de las plantas. *Nombra las clases que abarca esta categoría. Fig. 8.4.*

La **estructura** de un suelo se logra cuando las partículas de arena, limo y arcilla se juntan en grupos, terrones o agregados más grandes.

El material cementante que agrupa los elementos para que puedan subsistir en forma independiente, son los *coloides* del suelo, aunque intervienen otros factores.

En la *Fig. 8.6** puedes encontrar el nombre que recibe la estructura según el tamaño, la forma y disposición de los terrones. *¿Cuáles son?*

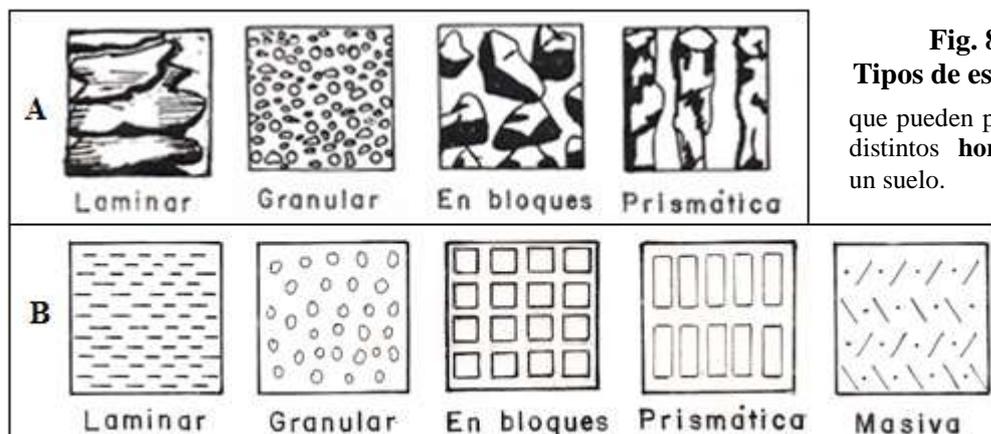


Fig. 8.6
Tipos de estructura
que pueden presentar los distintos **horizontes** de un suelo.

* En la *Fig. 8.6 B* se representa gráficamente la estructura utilizada en los *Perfiles de suelos*.

Si las partículas no se orientan según la disposición de los gráficos de la Fig.8.6 A, se dice que el suelo es *masivo* o sin estructura.

En general la estructura varía en los distintos horizontes del suelo y ejerce una gran influencia sobre las propiedades del mismo: capacidad para retener agua y aire, favorecer o no el desarrollo radicular, etc.

Además, un suelo bien estructurado es más resistente a la erosión.

▪ **El agua se aloja en los espacios porosos y se mueve**

La presencia del agua, provista por las lluvias o el riego, está muy relacionada a la porosidad de los suelos y por consiguiente al tipo de estructura y textura.⁹⁸

Según se aloje en poros gruesos, medianos o finos, el agua recibe distintos nombres. *Observa la Fig. 8.7 y menciónalos.*



Fig. 8.7 Nombre del agua subterránea, que se aloja en los espacios porosos y que le confiere al suelo propiedades características. *Buckman y Brady, 171.*

El agua **gravitacional** es la que se infiltra rápidamente atraída por la fuerza de gravedad, arrastrando nutrientes y coloides a los niveles inferiores. Su utilización por las plantas es escasa.

El agua que proporciona alimento a los vegetales es el agua **capilar**, que queda retenida en el suelo y los abastece durante los períodos carentes de precipitación. Tiene la propiedad de moverse por capilaridad: de ahí su nombre.

El agua **higroscópica** es la que se adhiere a los coloides del suelo tan fuertemente que las plantas no la pueden utilizar y se marchitan.

El máximo volumen de agua que un suelo puede contener en condiciones naturales se llama **capacidad de campo**.

⁹⁸ “La **porosidad** de un suelo se expresa en porcentaje del volumen total. Los suelos de estructura granular ofrecen siempre una porosidad total elevada (70%) mientras que los de textura limosa o arcillosa presentan cifras mínimas (menos del 40%)”. Duchaufour, P. *Manual de Edafología*. pág. 42

El exceso de agua debe drenarse porque resulta muy perjudicial a las plantas: entre otras cosas, produce la asfixia de las raíces, la putrefacción de la parte aérea y si el agua está cargada con sales, la evaporación ocasiona la salinización del suelo. Fig. 8.8

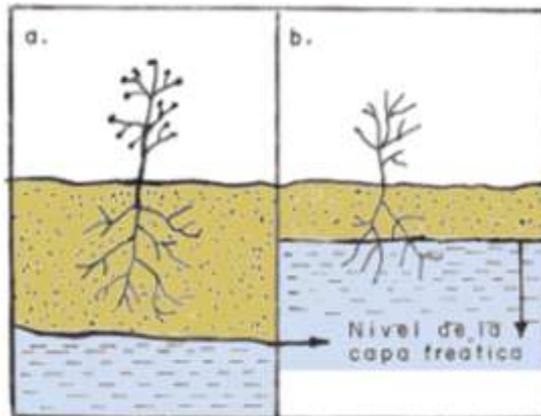


Fig. 8.8 Drenaje del suelo (a).

El *exceso* de agua eleva el nivel de la *capa freática* y produce consecuencias desfavorables en los cultivos (b).

▪ La composición del aire

El contenido y la composición del aire no son constantes y están determinados por la relación *suelo-agua*. El aire se mueve dentro de los poros no ocupados por el agua.

Sus componentes son semejantes a los de la atmósfera libre pero varían sus proporciones. El *oxígeno* es menos abundante (inferior al 20%) llegando a ser muy escaso (2%) en suelos mal estructurados.

El contenido de *anhídrido carbónico*, ligado a la actividad biológica del medio es, por el contrario, más elevado. Su valor medio es del 1% pero en suelos orgánicos muy activos y bien aireados alcanza el 10%.

8.4 Las propiedades químicas

El suelo se comporta como un laboratorio muy grande en el cual se llevan a cabo procesos físicos, químicos y biológicos.

Las propiedades *químicas* de un suelo tienen influencia directa sobre la nutrición vegetal.

Los *minerales* que necesitan y absorben las plantas provienen de la desintegración de las rocas y de la materia orgánica y son alterados por la acción del agua, dando lugar a combinaciones químicas o complejos que integran la solución del suelo. Los minerales más importantes son el calcio (*Ca*), magnesio (*Mg*), potasio (*K*), hierro (*Fe*), sodio (*Na*), conocidos con el nombre de **bases** y el hidrógeno (*H*) que es el elemento **ácido** del suelo.⁹⁹

⁹⁹ “Todos estos **iones** son atraídos por los coloides del suelo con diferente fuerza, de tal manera que en los suelos húmedos el que resulta más fuertemente retenido es el *H* y en los climas secos, las bases”. Barreira, E.A., 1978, pág. 34

La cantidad de estos elementos presentes en la solución determina la **reacción del suelo**.

Si en la solución predomina el H la reacción del suelo es **ácida** y si son más abundantes las *bases*, la reacción es **alcalina**. Cuando se equiparan ambos elementos estamos en presencia de un suelo de reacción **neutra**.

Esta condición química de los suelos se denomina **pH** (*potencia hidrógeno*) y se obtiene midiendo la concentración del H ; sus valores oscilan entre 1 y 14.

En la *Fig. 8.9* están representados los valores del pH con la clasificación de los suelos teniendo en cuenta sus condiciones de mayor o menor acidez y/ o alcalinidad. *Interpreta el gráfico y di con qué valor se identifica el suelo neutro y cuales son los términos extremos del pH, fuera de los cuales se encuentran suelos muy ácidos o muy alcalinos imposibles de cultivar.*

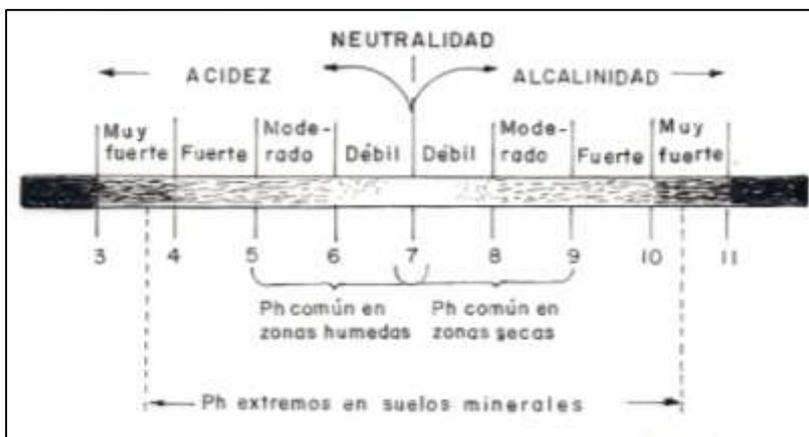


Fig. 8.9
La presencia de Hidrógeno (pH)

y su relación con los distintos grados de *acidez y/ o alcalinidad* y con las condiciones climáticas. *Ibidem.*, 360.

El conocimiento de la reacción del suelo es de fundamental importancia porque nos permite inferir la actividad de los microorganismos (*hongos y bacterias*) y la asimilación de los nutrientes por las plantas superiores.

En el diagrama de la *Fig. 8.10* se muestra esta relación. La anchura de las fajas y la intensidad del sombreado indican las zonas de mayor actividad microbiana y mayor facilidad de asimilación de nutrientes. *¿En qué pH se presentan las zonas más favorables?*

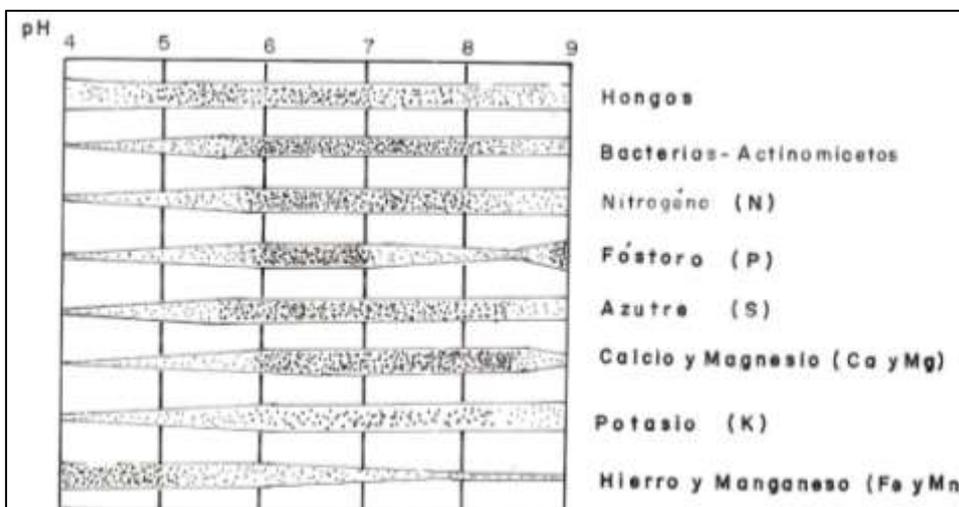


Fig. 8.10
La reacción del suelo (pH)

y su relación con la actividad microbiana (*hongos y bacterias*) y la asimilación de nutrientes (*N, P, S, etc.*) *Ibidem.*, 387.

El agua también provoca el desplazamiento de estos elementos solubles desde un punto a otro del suelo, dando lugar a que algunos horizontes estén enriquecidos en minerales, como los arcillosos, y otros empobrecidos.

Manifestaciones de la actividad química, son además, la formación de concreciones y panes.

Las **concreciones** son concentraciones de ciertas sustancias endurecidas de diverso color, tamaño y forma, como el carbonato de calcio que recibe el nombre de “*tosquillas*”.

Los **panes**, son horizontes o capas compactadas, de diferentes minerales, que influyen adversamente para la penetración de las raíces y el agua. El horizonte cementado con carbonato y sílice y forma una plancha continua, se denomina “*tosca*”. Se relacionan con períodos de clima seco y húmedos alternados, de igual prolongación.

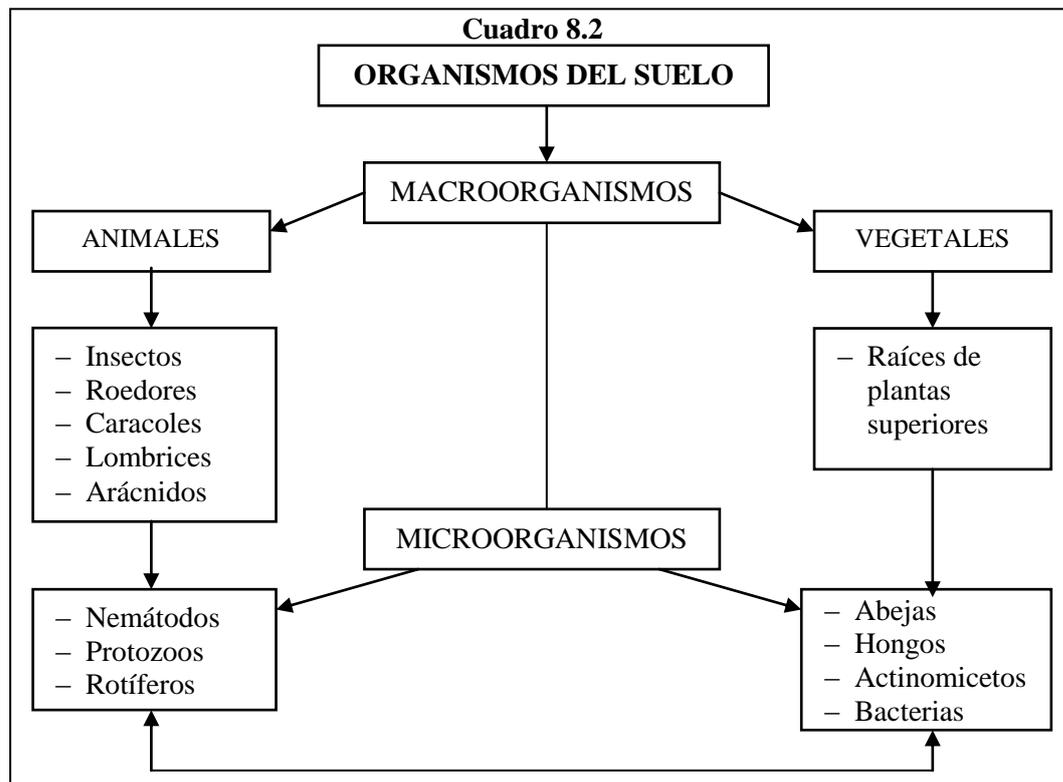
8.5 Las propiedades biológicas

En el suelo se alojan una serie de organismos (*animales y vegetales*) que desempeñan un papel relevante en los cambios que se producen en el mismo.

Su número y composición, más abundante y variado en los horizontes superficiales, depende de factores como la temperatura, humedad, aireación y acidez del suelo.¹⁰⁰

Muchos de ellos (vegetales y animales), son tan diminutos que sólo pueden ser vistos con la ayuda de un microscopio.

Tanto los *macro* como los *microorganismos* (cuadro 8.2) extraen el alimento y la energía que necesitan para vivir, de la materia orgánica inerte que se deposita en el suelo (*tallos, raíces, hojas, animales*)



¹⁰⁰ El número de bacterias existentes en solo un gramo de suelo puede variar desde 100.000 hasta varios miles de millones, según las condiciones. Buckman y Brady. Ibidem. 1966. pg. 15

A través de variados procesos bioquímicos la desintegran y transforman paulatinamente, destruyendo los tejidos orgánicos y liberando productos intermedios, hasta alcanzar la síntesis del humus.

Los *animales*: roedores, gusanos, lombrices, insectos, etc., tienen importancia en las primeras fases de la descomposición orgánica, mientras que los *vegetales*: algas, hongos, bacterias, intervienen en las fases finales de la misma.

El producto último de esta compleja desintegración biológica es el **humus**, material fino, de color *oscuro* o negruzco y de naturaleza *coloidal*, que se distingue profundamente de los tejidos formadores y de los compuestos sencillos que se desarrollan durante su síntesis.¹⁰¹

Su presencia en los suelos indica condiciones favorables de *fertilidad*, ya que almacena más agua y nutrientes que las arcillas coloidales, su similar dentro del elemento inorgánico.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, en los suelos biológicamente activos hay una graduación de la materia orgánica, que se manifiesta en una subdivisión del horizonte A, como aparece en la *Fig. 8.2*

8.6 Elementos formadores del suelo

Varios factores intervienen en la formación de los suelos debido a su posición en la zona de contacto de la litósfera, la atmósfera y la biósfera. Tales son: el *tiempo*, *clima*, *material original*, *relieve* y *biota*.

- **Tiempo**: si bien no es un factor activo, el tiempo o edad de los suelos nos permite medir el grado de evolución de los mismos.

En general se reconocen cuatro estadios en el ciclo de vida de un suelo. *¿Cuáles son?*

Fig. 8.11

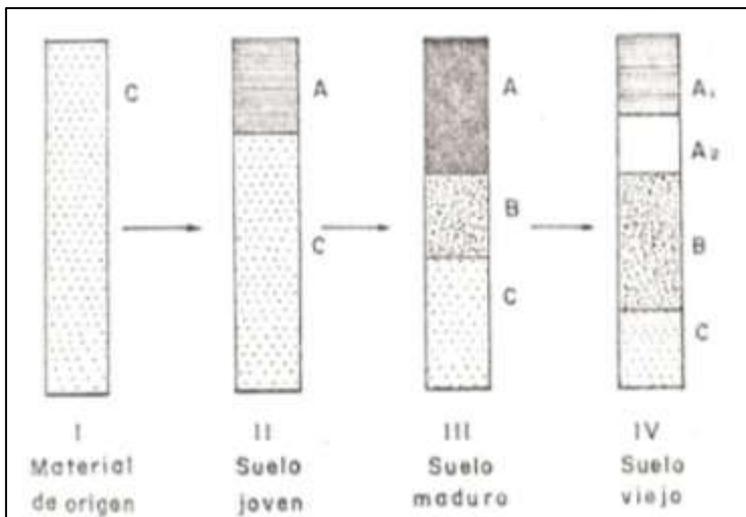


Fig. 8.11
Estadios en la evolución de un suelo.

Está determinado por la presencia o no de los *horizontes* principales y la subdivisión de los mismos nos indican el grado de su evolución.

¹⁰¹ “La palabra **humus** generalmente se emplea en dos sentidos muy diferentes, lo que crea con frecuencia confusiones. En el lenguaje corriente se la emplea para designar la materia orgánica global, mientras que en el lenguaje científico indica la fracción “**humificada**”, transformada por vía biológica y de naturaleza coloidal” Duchaufour, P. Ibidem. P. 124

La madurez de un suelo no está dada por el número de años, sino por la presencia o no de los horizontes básicos y la subdivisión de los mismos.

El estadio **inicial** (I) corresponde al material de origen expuesto, sin meteorizar.

En el suelo **joven** (II) la capa superficial se vuelve de color más oscuro por la presencia de materia orgánica. *¿Qué horizonte aparece?*

La existencia de un horizonte A con abundante materia orgánica y un horizonte B formado por la acumulación de partículas finas transportadas por el agua, nos indica la presencia de un suelo **maduro** (III)

En el suelo **viejo** (IV) el efecto de la meteorización que continua, produce el lavado y pérdida de nutrientes lo que, unido a su mayor acidez, restringen el crecimiento de las plantas. Los horizontes se subdividen.

Si un suelo viejo es enterrado por un movimiento geológico o por una capa de sedimentos (cenizas, aluviones, etc.) se inicia nuevamente el ciclo de evolución o desarrollo.

Se ha comprobado que el tiempo necesario para el desarrollo de un suelo varía entre menos de 100 a más de 10.000 años, influyendo en esta menor o mayor duración, las condiciones del clima, biota y relieve, principalmente.

▪ **Material de origen:** Se lo llama también material original, parental o *roca madre*. Proviene de la meteorización, es decir de la acción física y química que ejerce el clima sobre las rocas y su producto final, integrado por elementos finos e inconsolidados, abarca desde gravas hasta arcillas.

De acuerdo a la procedencia de este material, los suelos se clasifican en *autóctonos* y *alóctonos*. Fig. 8.12

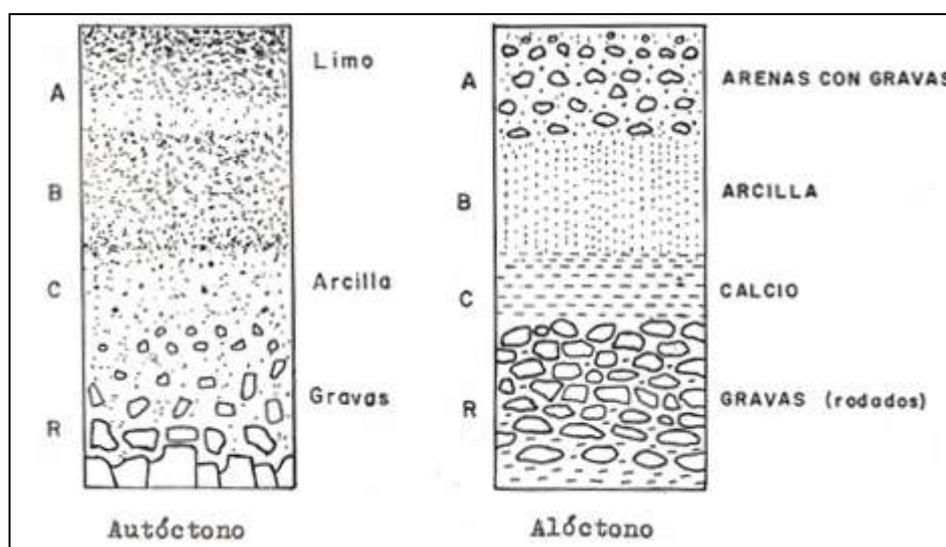


Fig. 8.12 Perfil generalizado de un suelo autóctono, elaborado por alteración del material presente en el substrato (por ej. *granito*) **y de un suelo alóctono** desarrollado sobre capas sedimentarias sobre un manto redepositado (*capa de rodados*).

En los suelos **autóctonos**, el material original proviene de la disgregación de la roca “*in situ*”, es decir de la roca presente en el substrato. Son los menos frecuentes.

Los **alóctonos**, por el contrario, se desarrollan sobre depósitos sueltos que provienen de otros lugares, transportados y acumulados por el viento, agua o hielo. En nuestra provincia la mayoría de los suelos se encuadran dentro de esta categoría.

El material de origen, contrariamente a lo que se cree, no determina el tipo de suelo; éste depende de las condiciones del clima que ha actuado sobre él.

No obstante, su influencia es fuerte en los suelos jóvenes, principalmente en la textura, ya sea ésta arenosa, arcillosa o limosa.

En los suelos *aluvionales*, constituidos por estratos superpuestos de sedimentos depositados anualmente por el desborde del río, no alcanzan a desarrollarse los horizontes y sus perfiles presentan una sucesión de *capas*, con las características texturales y propiedades del material de origen.

- **Relieve o topografía:** es un factor pasivo que ejerce un papel indirecto, como modificador de los efectos climáticos.

En un relieve con fuerte declive, la absorción y retención del agua es escasa, el rápido escurrimiento superficial y subterráneo acelera el proceso de erosión y facilita el traslado de materiales solubles de las partes más elevadas a las zonas de bajas. Ejerce, además, un fuerte control sobre las operaciones de labranza.

En general, los relieves *positivos*: montañas, sierras, mesetas, presentan suelos de *escasa* profundidad, con menor contenido de materia orgánica y horizontes menos desarrollados que los suelos con topografía ondulado o llana.

En las áreas *deprimidas*, con drenaje *inadecuado*, suele haber una acumulación de materiales, tanto orgánicos como minerales, que le aportan las áreas positivas adyacentes y si el clima es árido y las aguas subterráneas están cargadas de sales, determinan la presencia de *suelos salinos*.

Por el contrario, si el drenaje es *adecuado*, los suelos que se desarrollan son aptos y constituyen las *tierras* con mayores posibilidades *agrícolas*.

Con respecto a la temperatura, observamos que las laderas expuestas al sol presentan signos de desecamiento en comparación con las que miran al Sur, que conservan más el frío y la humedad.

- **Clima:** es, quizás, el más importante de los factores que intervienen activamente en la formación del suelo. Se ha comprobado que materiales diferentes expuestos al mismo clima, originan suelos iguales, mientras que un solo material madre sometido a distintos climas, desarrolla suelos diferentes.

Su influencia se manifiesta, principalmente, a través de la *humedad, temperatura y vientos*.

El **agua** no solo interviene en la meteorización física y química de las rocas, sino en los procesos pedogenéticos que conforman el perfil del suelo.

En las zonas de abundante precipitación, el agua que se percola traslada, por lixiviación, las bases y coloides de la capa superficial a los niveles inferiores. Este fenómeno de traslado se conoce con el nombre de *eluviación*.

La depositación de estas partículas trasladadas a un horizonte inferior, principalmente el B, se llama *iluviación*.

La prevalencia de estos procesos: eluviación e iluviación, relacionados a la mayor o menor presencia del agua, incidirá en las características químicas de los suelos.

En zonas de abundante precipitación se incrementa el “*lavado*” y el *H*, fuertemente retenido, da origen a los suelos *ácidos*.

En los climas secos, las bases no se lixivian por la escasez de precipitaciones, el *H* es menos destacado y se forman los suelos *básicos o alcalinos*. La intensa evaporación hace ascender, además, el agua subterránea por capilaridad y sus sales solubles se depositan en la superficie.

La **temperatura** es otro factor que incrementa la actividad química y biológica de los suelos, e interviene directamente en la población bacteriana.

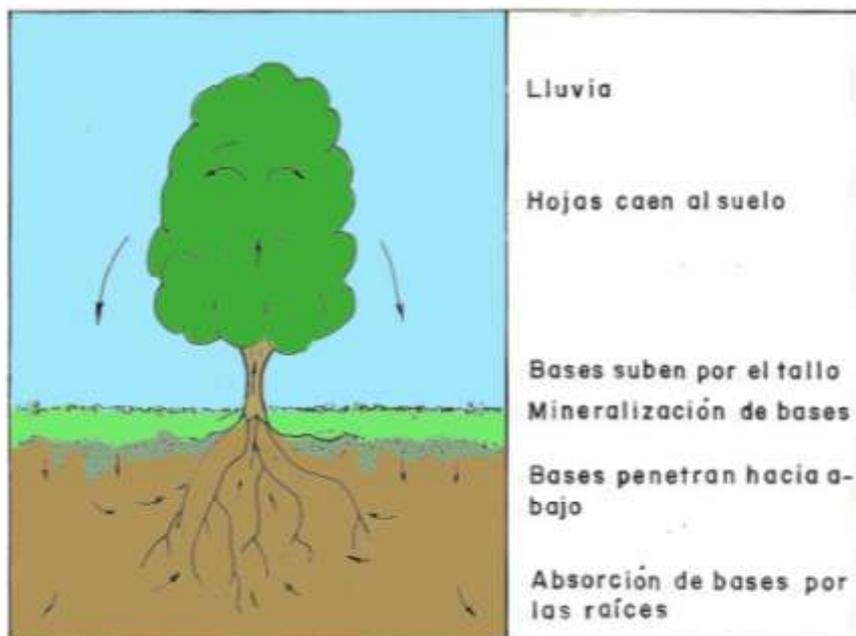
En los climas húmedos y cálidos, su número es tan excesivo, que consume todas las plantas que yacen sobre el suelo; la formación de humus es escasa.

En las zonas frías bien provistas de humedad, la acción bacteriana disminuye notablemente y una abundante capa de vegetación en descomposición cubre el suelo.

El **viento**, de acción menos destacada en los procesos formadores, puede convertirse en un peligroso agente de erosión en aquellas áreas carentes de cubierta vegetal.

- **Biota:** la presencia de plantas y animales, condicionada por el tipo de clima, tiene un papel importante en el desarrollo de los suelos.

Las **plantas**, al cumplir su ciclo biológico, contribuyen a mantener la fertilidad del suelo. Extraen los nutrientes de los niveles inferiores hacia los tallos y hojas y luego lo restituyen al caer los residuos vegetales que, descompuestos, son removidos hacia abajo por la lixiviación. *Fig. 8.13*



8.13 Traslado de las bases o nutrientes durante el ciclo biológico vegetal.

La materia orgánica es un componente transitorio que se renueva constantemente y depende del tipo de formación vegetal. Es más abundante el aporte que puede realizar un bosque o pradera que el que realiza el monte o la estepa.

Los suelos **minerales** pueden llegar a contener un 20% de materia orgánica aunque se considera que un suelo está bien provisto cuando tiene del 1 al 5%. Si supera la proporción del 20% los suelos reciben el nombre de **orgánicos**.

En los ambientes fríos y húmedos, con drenaje deficiente, es común el depósito de gran cantidad de materia orgánica sin descomponer, que da origen a las capas de turba.

Los **animales** también tienen su importancia. Los *roedores*, al excavar sus madrigueras, perturban los horizontes del suelo, pero por otro lado, facilitan la aireación y el drenaje de la tierra.

Las *hormigas*, en menor proporción, acarrear materiales de los niveles inferiores a los superiores.

Las *lombrices*, no sólo mezclan y granulan el suelo, sino que cambian la composición química, al hacerlos pasar por sus aparatos digestivos.¹⁰²

Esta propiedad de las lombrices está siendo utilizada en varios establecimientos agropecuarios de nuestro país, para transformar los desechos orgánicos de la explotación, en eficaces fertilizantes naturales.

¹⁰² “La cantidad de suelo que estos organismos hacen pasar por sus cuerpos anualmente, puede sobrepasar las 37 tn de tierra seca por ha cultivada, cifra realmente impresionante”. Buckman y Brady, *Ibidem*, 1966. pag. 114



Fig. 9.1 Ambiente natural y perfil de un suelo típico del interior rionegrino, elaborado a partir del material alóctono que se deposita sobre las coladas basálticas, en condiciones más húmedas que la actual. **Paleargid.** *INTA - Castelar.*

9. Los grandes grupos de suelos

El *suelo* es uno de los recursos naturales más importantes con que cuenta nuestro planeta.

No sólo es fundamental para la provisión de alimentos a la humanidad sino que constituye el material estructural sobre el que se asientan las obras de ingeniería: caminos, presas, edificios, etc.

Conocer sus propiedades y sus características ha sido preocupación del hombre desde los comienzos del desarrollo científico y, como a otros elementos del medio natural, trató de clasificarlos.

El avance en el conocimiento de los suelos como cuerpos naturales independientes y la mayor complejidad y diversidad de sus usos ha permitido que, de las clasificaciones más simples y prácticas, se haya arribado a las más científicas y organizadas.

En la actualidad se ha aceptado internacionalmente la “*Clasificación comprensiva*” elaborada en E.E.U.U. y en ella se basará la subdivisión generalizada que se presenta sobre los suelos de Río Negro.

Si bien se efectuará una breve explicación para facilitar la comprensión de este sistema de clasificación, el objetivo principal del presente capítulo no es tratar de memorizarla, sino de captar las características de los grandes grupos de suelos que presentan las unidades geomorfológicas, para inferir sus potencialidades, manejo y conservación.

9.1 Nociones básicas sobre el sistema de clasificación

La “**Clasificación Comprensiva**” (*), elaborada en EEUU en fases sucesivas y sujeta a ajustes periódicos por nuevos aportes, difiere de todas las clasificaciones usadas con anterioridad.

Considera que el suelo es un cuerpo continuo, que puede subdividirse en clases de diferentes maneras y utiliza criterios cuantitativos (*físico-químicos* y *morfológicos*)

Para ello se basa en la presencia o no de *horizontes diagnósticos*, superficiales o subsuperficiales, y su finalidad es hacer recordar más fácilmente las características de los suelos.

En esta clasificación se emplean 6 categorías que, de mayor o menor, son: *Orden*, *Suborden*, *Gran Grupo*, *Subgrupo*, *Familia* y *Serie*.

En el presente capítulo se trabajará solamente con las tres primeras clases, es decir con los **Ordenes**, **Subórdenes** y **Grandes Grupos** de suelos presentes en Río Negro, en un gran nivel de generalización.

Los nombres que individualizan las distintas categorías están constituidos, en su mayor parte, por raíces griegas y latinas. Además, están formados de tal manera que, el nombre de un Gran Grupo, por ejemplo, permite reconocer inmediatamente el Orden y Suborden en el cual se halla incluido.

Este sistema reconoce en general 10 Órdenes, 47 Subórdenes y 200 Grandes Grupos.

▪ Los órdenes de suelos en Río Negro

De los 10 órdenes establecidos¹⁰³, en nuestra provincia, los más representativos son sólo 4. *Observa la Fig. 9.2 y menciónalos.*

El nombre de los órdenes termina en “*sol*” que significa “*solum*” y las sílabas que lo componen, indicadoras de las características del suelo, se representan con un elemento formativo, indicado entre paréntesis al pie de página. Este elemento será el que permitirá identificar el orden en los niveles más bajos de clasificación. Por ejemplo “*ept*” individualizará a los Inceptisoles, “*id*” a los aridisoles, etc.

Para definir esta categoría, que es la más elevada del sistema, se tienen en cuenta las características más relevantes, es decir aquellos rasgos donde mejor se refleja la génesis del suelo.

* Se la conoce con el nombre de “**Soil Taxonomy**”. Este sistema de clasificación pasó por una serie de aproximaciones, identificadas con un número, durante cierto período de tiempo, hasta que en 1974 llegó a su versión definitiva. Como es un sistema abierto, permite modificaciones.

¹⁰³ Los órdenes reciben los siguientes nombres: *Inceptisol* (Ept), *Molisol* (Ol), *Vertisol* (Ert), *Alfisol* (Alf), *Ultisol* (Ult), *Oxisol* (Ox), *Histosol* (Ist), *Spodosol* (Od), *Aridisol* (Id) y *Entisol* (Ent)

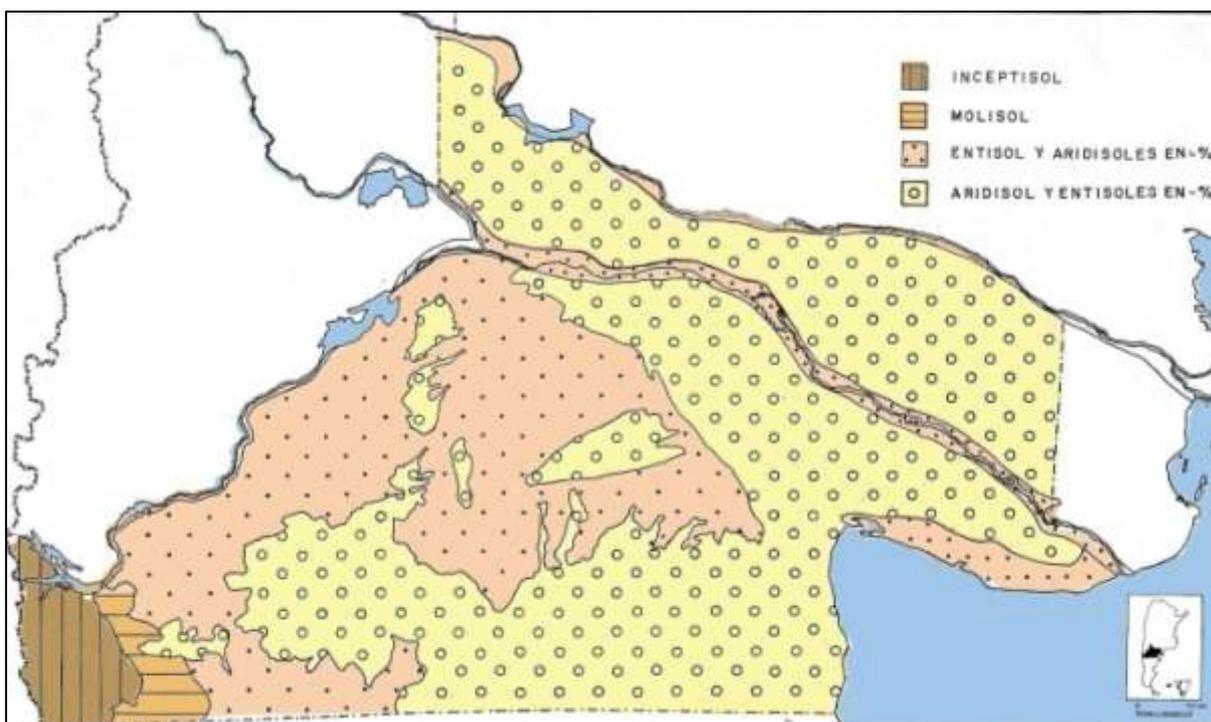


Fig. 9.2 Órdenes de suelos en Río Negro.

Se considera, pues, su composición global, el grado de desarrollo alcanzado y la presencia o no de horizontes diagnósticos superficiales.

Se mencionarán, a continuación, las características de los órdenes representados en Río Negro.

Los **Inceptisoles** (de *Incept*: principio) son suelos minerales inmaduros, generalmente húmedos, desarrollados en nuestra provincia sobre cenizas volcánicas. Sus horizontes principales presentan caracteres débilmente expresados, pues todos los procesos pedogenéticos actúan sobre el perfil, pero ninguno de ellos en forma predominante.

Ocupan posiciones externas dentro del paisaje, tierras escarpadas y geformas jóvenes y activas que dificultan el desarrollo del suelo.

¿En qué zona de Río Negro se encuentran? Fig. 9.2

Los **Molisoles** (de *Mollis*: blando) son suelos con horizonte superficial profundo, oscuro y relativamente fértil, formado bajo una vegetación de pastizales.

La cantidad de materia orgánica es superior al 1% y están bien provistos de *bases* o nutrientes.

Los suelos de este Orden, que en nuestra provincia ocupan una angosta faja adyacente al cordón cordillerano, constituyen en otros lugares, con condiciones climáticas adecuadas las mejores tierras cerealeras del mundo (región pampeana, cinturón maicero de E.E.U.U. etc.)

Los **Aridisoles** (de *Aridus: seco*), propios de climas áridos y semiáridos, se caracterizan por sus horizontes superficiales claros, pobres en materia orgánica (*menos de 1%*)

Generalmente presentan uno o más horizontes diagnósticos superficiales formados por acumulación de arcilla y/o concentraciones de sales, carbonatos, yeso, etc. cuya génesis se atribuye a condiciones climáticas anteriores, alternativamente húmedas y secas. La existencia de estos horizontes se utiliza para establecer su subdivisión en categorías menores.

Su uso para la agricultura está limitado por la falta de agua y su bajo contenido en nitrógeno.

Los **Entisoles** (de *Recent: reciente*) son suelos que, debido a su desarrollo incipiente, no presentan alteración pedogenética, salvo una ligera acumulación de materia orgánica en los niveles superiores.

Por lo general carecen de algunos horizontes, o bien se presentan en *capas* sedimentarias superpuestas.

Su ubicación en zonas medanosas, depósitos aluvionales recientes y relieves escarpados con pendientes pronunciadas, dificultan la acción de los procesos formadores. *Observa la Fig. 9.2 y dí dónde se localizan.*

Son susceptibles a ser erosionados por el agua, el viento y los desplazamientos en masa.

En nuestra provincia, la mayor parte de la población vive sobre este tipo de suelo, en terrenos aluvionales fértiles, donde es factible la provisión de agua mediante el regadío.

▪ La determinación de los Subórdenes

Para establecer esta categoría dentro de cada Orden, se considera solamente la naturaleza y propiedad de los suelos que están dentro de él y se aplican distintos criterios de diferenciación.

Algunas de las características utilizadas para la clasificación de los Subórdenes son: régimen de humedad, temperatura, mineralogía, presencia o no de horizontes arcillosos (*argílicos*) y grado de descomposición de la materia orgánica.

El nombre de cada suborden, por ej: **Acuent**, está compuesto por una sílaba que actúa de prefijo. “*Aqu*”: agua, cuyo significado alude al criterio utilizado en la subdivisión y otra sílaba “*Ent*”: Entisol, que individualiza el orden al cual pertenece.

En el *cuadro 9.1* figuran algunos de los Subórdenes de suelos seleccionados para el presente trabajo.

Cuadro 9.1 Suelos de Río Negro: Clasificación generalizada

ORDEN	(1)	SUBORDEN	(2)	GRAN GRUPO	(3)	LOCALIZACIÓN
Inceptisol (S.inmaduros)	Ept	Andept	And	Vitrandept	Vitr	Sector Cordillerano (I₁)
Molisol (S. Blandos)	O1	Acuol	Acu	Haplacuol	Hapl	Mallines
		Ustol	Ust	Argiustold	Arg	Sector Antecordillerano (M₁)
Aridisol (S. secos)	Id	Argid	Arg	Paleargid	Pale	Mesetas basálticas(A₁)
				Natrargid	Natr	Planicies terrazadas -Cca Cari-Lauquen(A₄)
				Haplargid	Hapl	Peneplanicie (sector - Oriental (A₂))
		Ortid	Ort	Calciortid	Calci	Mesetas del Oeste(A₃) (mesetas)
				Salortid	Sal	Bajos (A₅)
Entisol (S. recientes)	Ent	Ortent	Ort	Torriortent	Torri	Peneplanicie (sector Occid. y Central) (E₁)
		Fluvent	Fluv	Torrifluvent	Torri	Mesetas del Oeste (planicies)(E₂)
		Acuent	Acu	Fluvacuent	Fluv	Valles fluviales(E₃)
		Psament	Psam	Torripsament	Torri	Litoral marítimo (médanos)(E₄)

(1) Sílabas que identifican los órdenes. (2) y (3) sílabas que indican propiedad

NOMENCLATURA

Los nombres de los órdenes terminan en Sol (Solum) y tienen una sílaba que los identifica en los subórdenes y grandes grupos.

El significado de los elementos formativos de los subórdenes y grandes grupos es el siguiente:

And: modificado de “ando” suelos de materiales primarios vítreos (cenizas volcánicas)

Acu: de “aqua”: agua: suelos húmedos durante largos períodos.

Ust: de “ustus”: quemado: suelos de climas secos.

Arg: de “argilla”: arcilla: suelos con un horizonte de acumulación de arcilla.

Ort: de “orthos”: verdad: lo común o típico (sin horizonte de acumulación de arcilla)

Fluv: de “fluvius”: río: planicie aluvial

Psamm: de “psammos” : suelos con textura arenosa

Vitr: de “vitrum” : vidrio: presencia de vidrio volcánico

Apl.: de “haplous”: simple: suelos con horizontes mínimos

Pale: de “paleos”: antiguo: suelo de desarrollo antiguo

Natr: de “natrium”: sodio: suelo con horizonte nátrico

Calci: de “calcis”: calcio: suelo con horizonte cálcico

Sal: base de “sal”: suelo con horizonte sálico

Torri: de “torridus”: caliente y seco: suelos usualmente secos.

▪ Los grandes grupos de suelos

A medida que avanza en las categorías menores, los suelos presentan características más homogéneas que los de las clases superiores.

En los **Grandes Grupos** los suelos tienen el mismo tipo de horizontes y la misma secuencia, excepto las capas superficiales que pueden desaparecer por laboreo o erosión.

Entre los criterios utilizados para establecer esta subdivisión podemos mencionar: el ordenamiento y grado de horizontes similares, el régimen de humedad y temperatura del suelo, la presencia o ausencia de capas diagnósticas con calcio, sodio, etc., como asimismo el nivel de bases o nutrientes.

El nombre de los Grandes Grupos está integrado por una sílaba adelante que indica la cualidad seleccionada, seguida por el nombre del Suborden. Por ejemplo *Fluvacuent*, se forma con el prefijo “Fluv” que significa río o llanura aluvial y la palabra “Acuent”, indicadora del Suborden.

En el *cuadro 9.1* figuran los grandes grupos de suelos de Río Negro con su localización; el significado de la nomenclatura utilizada facilitará su comprensión.

Las propiedades de estos Grandes Grupos de suelos se desarrollarán en el espacio limitado por las *unidades geomorfológicas* (Ver Fig.4.4). Estos espacios naturales con rasgos físico-geográficos semejantes, proveen el marco adecuado para individualizar las grandes unidades de suelos que son parte integrante del paisaje.¹⁰⁴

Para conocer la distribución de los Grandes Grupos de suelos se deberá consultar el mapa de la Fig. 9.3

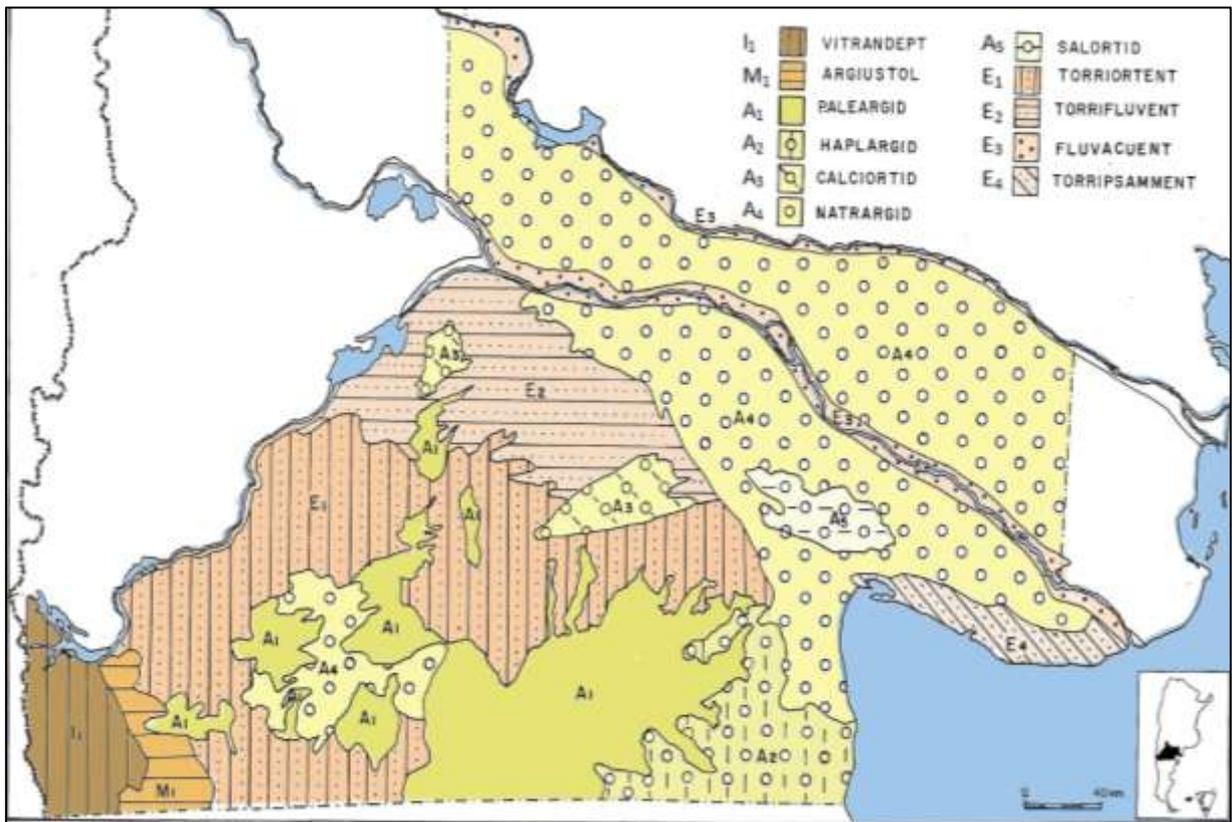


Fig. 9.3 Los grandes grupos de suelos que predominan en las unidades geomorfológicas.

¹⁰⁴ Con criterio generalizado se mencionará *el o los tipos de suelos más representativos* sin desconocer que dentro de cada zona a la que asignamos categoría de unidad, existe un mosaico de pequeñas subunidades con diversidad de microclimas, pendiente, altitud y vegetación y por consiguiente, con una gran variedad de suelos.

9.2 Suelos del ambiente cordillerano

▪ **Sector de la Cordillera Patagónica:** En esta zona predominan los **Vitrandept**, un gran grupo de los *Inceptisoles*, desarrollados bajo un clima húmedo y frío, con relieve montañoso y vegetación boscosa, que proporciona abundante materia orgánica a los horizontes superficiales.

El relieve preexistente ha sido cubierto por un espeso manto de *cenizas volcánicas*, procedente de las erupciones producidas durante el Holoceno y aún en nuestros días. Este material alóctono, de propiedades físicas particulares, ha constituido el material original a partir del cual se formaron la mayoría de los suelos de esta región.

En consecuencia son suelos juveniles, que no han tenido el tiempo necesario para que los procesos pedogenéticos actúen intensamente.

El perfil típico que desarrollan se indica en la *Fig. 9.4*

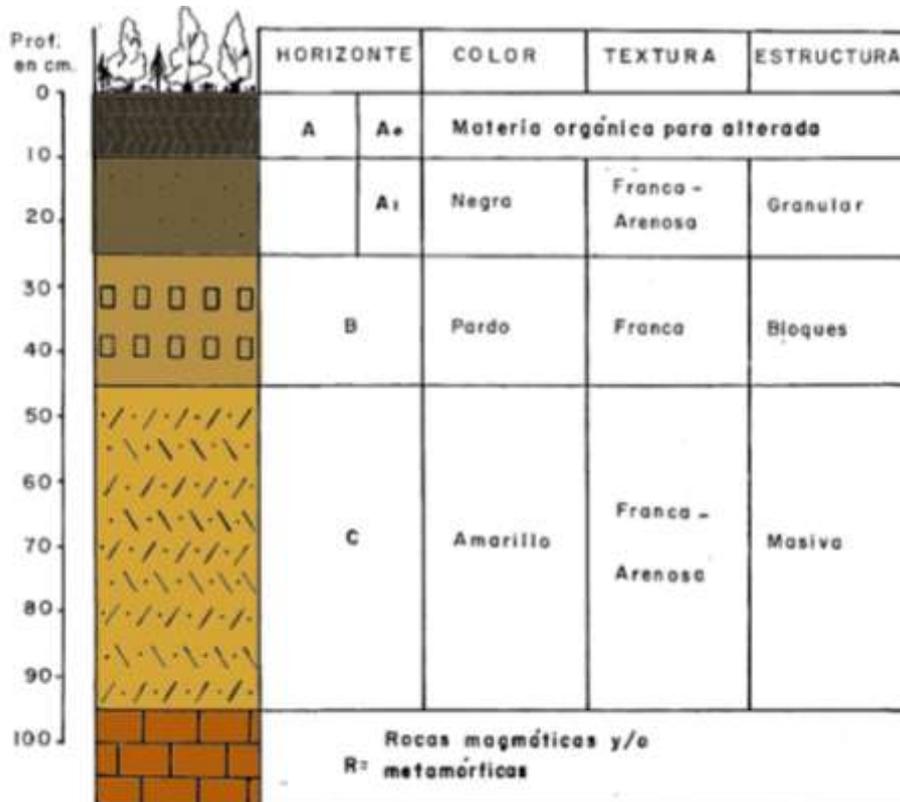


Fig. 9.4 Vitrandept.

Suelos predominantes en el **sector cordillerano**, que ocupan diferentes posiciones.

Su desarrollo, a partir de las *cenizas volcánicas*, indica una incipiente madurez. *Elab. propia*

El *horizonte A*, subdividido, indica el grado de descomposición de la materia orgánica. El régimen térmico, que posibilita el incremento de los hongos en detrimento de la población bacteriana, impide la transformación total de los compuestos orgánicos, no obstante, estos suelos presentan una buena proporción de humus, alrededor del 10%.

¿Qué color adquiere la capa superficial?

La textura y estructura evidencian buenas propiedades físicas: permiten la aireación de la zona radicular de las plantas que alcanzan gran desarrollo y retienen adecuadamente el agua, lo que facilita el mantenimiento de la humedad.

El *horizonte B*, producido por una incipiente lixiviación de la capa superficial, se encuentra en proceso de transformación. La disminución de la materia orgánica le confiere un color pardo y la cantidad de raíces sigue siendo abundante.

El *horizonte C* conserva las propiedades del material madre casi inalterable (*cenizas volcánicas*), lo que indica ausencia de procesos edafogenéticos. *¿Qué características presenta?*

Estos suelos pueden alcanzar profundidades que varían entre 0,70 y 2 m, según se desarrollen sobre las laderas de las montañas o en las zonas deprimidas. (*Ver foto Fig. 8.1*).

Las abundantes precipitaciones de la zona producen el traslado de las bases hacia los niveles inferiores, por lo que presentan una reacción química ligeramente *ácida*; sus *pH* oscilan entre 5 y 6.

En esta zona, su uso agrícola es muy limitado por el clima, pero son apropiados para *forestación*.

Como asociaciones edáficas menores podemos mencionar los suelos que se originan sobre los depósitos aluviales de los valles cordilleranos, que presentan perfiles constituidos por numerosas capas, con leves variaciones texturales.

En la zona de *El Bolsón*, estos suelos profundos del orden de los *Molisoles*, de poca evolución genética, con *pH* entre 6 y 7 y bien provistos de bases son utilizados para prácticas de agricultura intensiva.

En sectores muy reducidos, los depósitos de **turba** dan origen a los suelos orgánicos, que pertenecen al Orden de los Histosoles.

- **Sector antecordillerano:** corresponde a las bajadas y pedimentos del *río Chico* que, con suave pendiente regional, se inclinan desde los cordones montañosos del Oeste hacia el curso del río. Al norte de este sector, las planicies ceden su lugar a pequeñas mesetas y cerros que se rodean de valles y colinas.

Los agentes externos modelan el relieve: las acciones hídricas del cuaternario depositan una capa de rodados y originan los actuales cursos fluviales; el viento, posteriormente, aporta una capa de sedimentos franco-arenosos, a partir de la cual evolucionaron los suelos.

La alteración de este material original se realiza bajo las condiciones climáticas actuales, con un régimen térmico frío y una formación vegetal integrada por pastos cortos y gramíneas.

El suelo típico de este sector corresponde al gran grupo de los **Argiustol**. *Averigua ¿a qué Orden y Suborden corresponde?*

En general son suelos profundos, de fuerte desarrollo y de colores oscuros, que evidencian buena provisión de materia orgánica (2,5%)

Si observas el perfil de la Fig. 9.5 puedes comprobar el considerable espesor del **horizonte B**, que se presenta subdividido y que influye en la determinación de su nombre. *¿Qué significa?*

Fig. 9.5 Argiustol

Prof. en cm.	HORIZONTE	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
0				
10	A	Pardo Oscuro	Franco - Arenoso	Bloques finos
20				
30				
40				
50	B	Pardo Oscuro	Franco	Bloques Gruesos
60				
70	B ₂	Pardo Oscuro	Franco - Arenoso	Bloques Gruesos
80				
90	C	Pardo Amarillento	Franco - Arenoso	Masiva
100				

Estos suelos, de *clima semiárido*, con un horizonte neto de acumulación de *arcilla*, son característicos de las pendientes suaves y planicies del **sector antecordillerano**. *Elab. propia.*

El B₁, en formación, presenta características transicionales entre el A y B, mientras que el B₂ es netamente iluvial, receptor de todos los minerales que se lixivian desde los horizontes superiores (*arcilla y humus*)

Debido a la disminución de las precipitaciones hacia el este, el proceso de “*lavado*” no es tan acentuado, los suelos están bien provistos de bases (*más del 60%*) y sus **pH neutros**, entre 6,5 y 7, favorecen la absorción de los elementos nutritivos por las plantas.

Estos suelos, que retienen bien la humedad, ofrecen buenas *posibilidades agrícolas* si se incorpora la limitante natural más importante: la presencia del agua.

Dentro de esta unidad, se presentan también otros suelos menores, en las áreas más deprimidas, que actúan como receptoras de las aguas zonales: los **mallines**.

En estas zonas de drenaje impedido, con una vegetación típica de pradera y sobre un material original de arenas finas y limos, se desarrolla otro tipo de suelo del orden de los Molisoles, los **Haplacuol**. ¿Qué significa su nombre?

Como se observa en el perfil de la Fig. 9.6, son suelos profundos pero con poco desarrollo. ¿Qué horizonte le falta?

Prof. en cm.	HORIZONTE		COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
0	Materia orgánica poco alterada (turba)				
10	A	A ₁	Negro	Franca	Bloques finos
20					
30	C	C ₁	Pardo Oscuro	Franca	Bloques finos
40					
50		C ₂	Pardo Oscuro	Franca	Masiva
60					
70					
80					
90					
100					
120					
130					

Fig. 9.6 Haplacuol.

Suelos *húmedos* y *profundos*, típico de los *mallines*, que carecen de horizonte B.

Son muy susceptibles a la degradación por el mal manejo ganadero. *Elab. propia*

El *horizonte A*, de considerable espesor, presenta un mantillo de materia orgánica parcialmente alterada, debido a las condiciones térmicas del lugar. Su color oscuro a negro indica buena provisión de *materia orgánica*, que en estos suelos supera el 5%.

Sus *pH*, que oscilan entre 6,5 y 7,5, evidencian condiciones de neutralidad y su saturación de *bases* es buena, alcanzando más del 75%.

Estos suelos, sin limitaciones químicas ni físicas, constituyen las áreas con mayor capacidad de carga ganadera de la región.

9.3 Suelos de las mesetas basálticas

Las lavas *basálticas* que coronan esta unidad geomorfológica, fueron cubiertas por un manto de *sedimentos* finos, arcillas y limos, transportados por el viento. (*Recuerda los nombres de las mesetas basálticas, observando la Fig.4.6*).

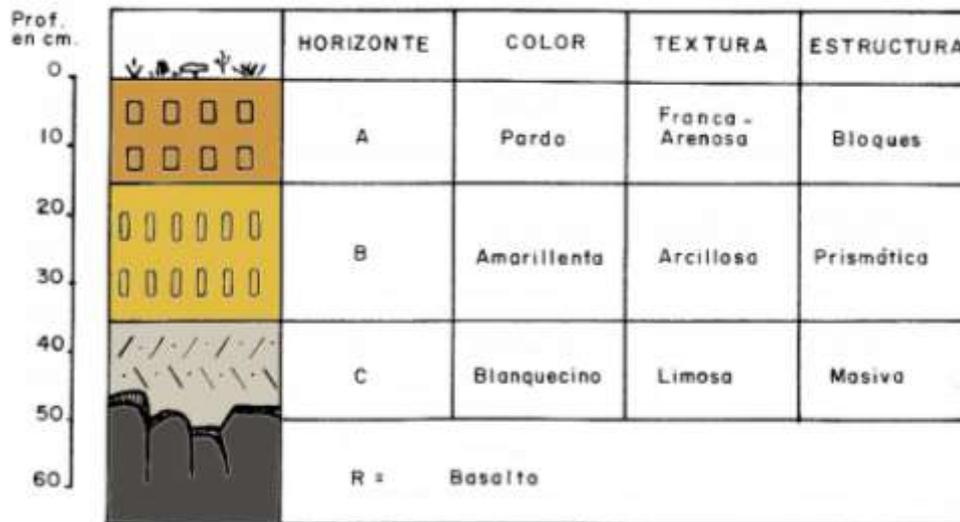
A partir de este material original **alóctono** se desarrollan y evolucionan los suelos en condiciones climáticas diferentes a la actual, y bajo otro tipo de vegetación a la existente.

En la zona de contacto con el basalto, la presencia de concentraciones calcáreas, nos manifiestan las alternancias climáticas del cuaternario, con períodos húmedos y secos de igual duración.

En la actualidad, es común observar un delgado manto arenoso-eólico que tapiza los materiales más viejos.

El perfil característico de estos suelos está indicado en la *Fig. 9.7*

Fig. 9.7 Paleargid.



Suelos *maduros* y poco profundos, con un *horizonte B* que contiene más del 35% de arcilla. Se formaron en condiciones climáticas más húmedas, a partir del material alóctono que cubre las **mesetas basálticas**. *Elab. propia*

La presencia de los horizontes básicos nos revelan la intensidad de los procesos edáficos. *¿En qué estado de su evolución se encuentran?*

En general son suelos claros, con escasos tenores de materia orgánica, inferior al 1% y poco profundos.

Por poseer un *horizonte B* con contenido de *arcillas* superior al 35% y depositados en tiempos pasados, se incluye en el Gran Grupo de los **Paleargid**. *¿A qué orden y suborden pertenecen?*

Estos suelos no retienen la humedad por la elevada evapotranspiración. Su reacción química es de *neutra a alcalina* (**pH 7 a 8,5**) y presentan buena saturación de bases. (*Ver foto Fig. 9.1*)

En las pendientes y depresiones que rodean a las mesetas basálticas los suelos son más profundos pero menos desarrollados, presentando una transición de juveniles a maduros, en las partes más elevadas.

Las condiciones climáticas y edáficas los hacen sólo aptos para una *ganadería extensiva* de ovinos y caprinos, con un manejo racional de los campos.

9.4 Suelos de la peneplanicie

La **peneplanicie** es la unidad geomorfológica que rodea a las mesetas basálticas del Sur. Sobre esta amplia y antigua plataforma emergen un conjunto de serranías elevadas y escarpadas en el sector *occidental*, que van disminuyendo de altura y magnitud hasta concluir en el paisaje colinoso de Sierra Grande, en el sector *oriental*. Sobre este sustrato también se asienta una de las *depresiones* tectónicas más importantes: la *cuenca del Cari Laufquen*. Por lo tanto, se dividen los suelos característicos de esta unidad, en tres subzonas:

- **Sector Occidental y Central:** Las formaciones serranas, constituidas por afloramientos graníticos asociado a rocas volcánicas riolíticas y andesíticas, fueron cubiertas por sedimentos gruesos de origen eólico y en menor proporción por cenizas volcánicas.

Los suelos se desarrollan sobre este material *alóctono*, bajo condiciones climáticas de extrema sequedad. La formación fitogeográfica de la estepa le aporta escasa materia vegetal a la capa superior.

Son suelos juveniles, con muy poco desarrollo, que pertenecen al gran grupo de los **Torriortent**. *¿En qué orden están involucrados?*

En la *Fig. 9.8* se desarrolla el perfil típico de estos suelos y su interpretación te permitirá saber qué horizonte le falta y las características que posee.

Fig 9.8 Torriortent.



Estos suelos, de desarrollo muy incipiente (carecen de horizonte B), predominan en el sector *occidental y central* de la **peneplanicie**. *Elab. propia*

Son suelos levemente *ácidos* a neutros (**pH 6 a 6,5**), con poca saturación de bases y con una aptitud económica sólo para prácticas extensivas de ganado menor. *Fig. 9.9.*

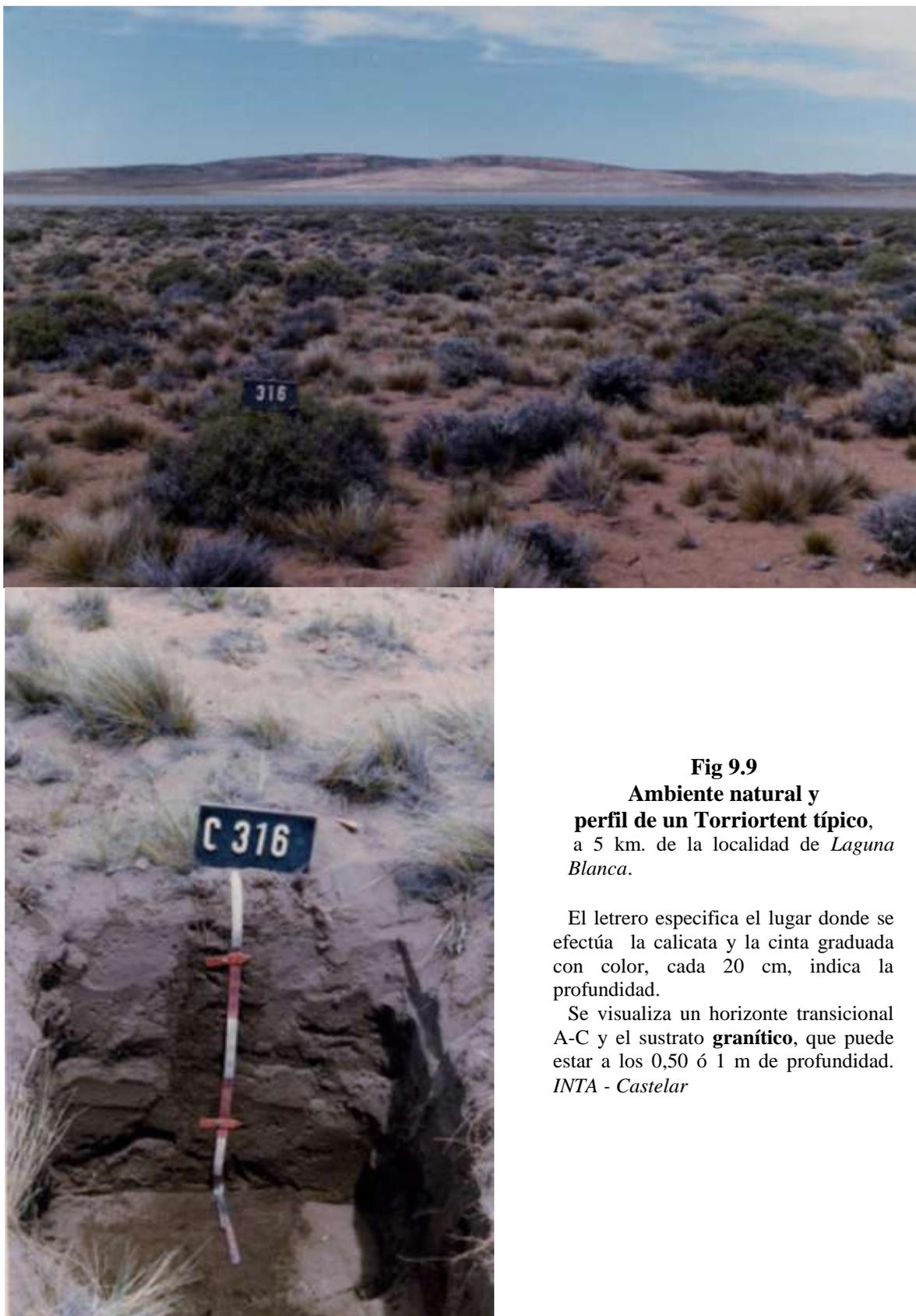


Fig 9.9
Ambiente natural y
perfil de un Torriortent típico,
 a 5 km. de la localidad de *Laguna Blanca*.

El letrero especifica el lugar donde se efectúa la calicata y la cinta graduada con color, cada 20 cm, indica la profundidad.

Se visualiza un horizonte transicional A-C y el sustrato **granítico**, que puede estar a los 0,50 ó 1 m de profundidad.
 INTA - Castelar

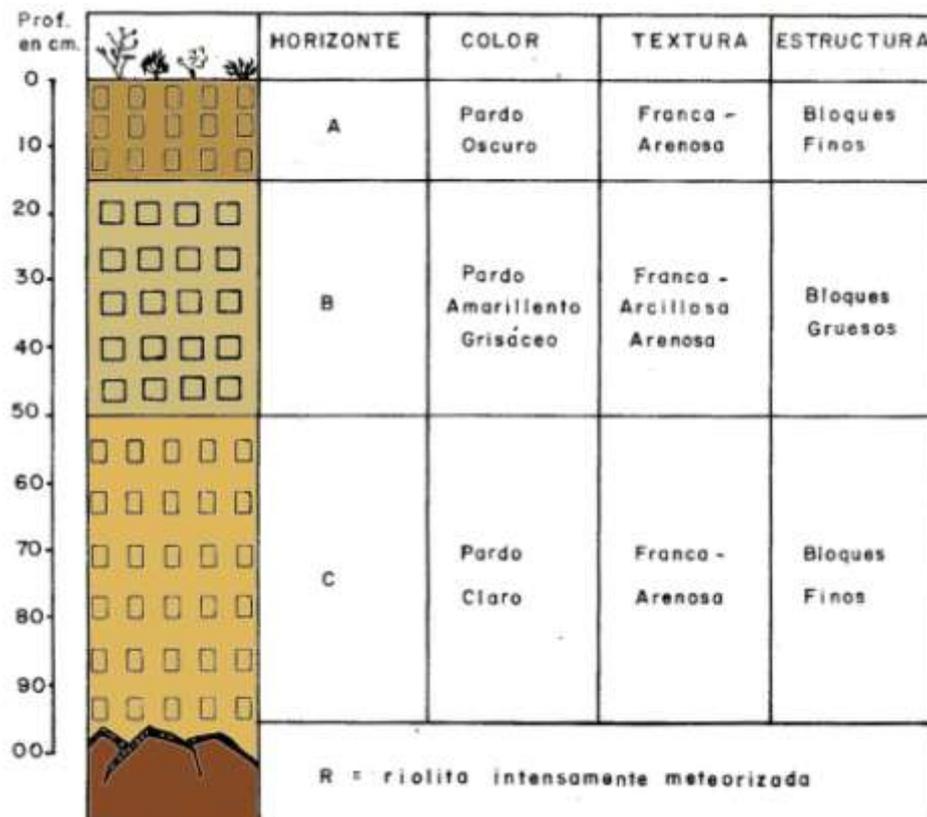
- **Sector Oriental:** corresponde a los cuerpos rocosos que afloran en la zona de *Sierra Grande*. Son en general de poca altura y de bordes suaves, constituidos en su mayoría por las efusiones riolíticas del mesozoico.

De los procesos morfogenéticos que actuaron sobre esta zona, la acción hídrica fue la más importante y la responsable de la acumulación de un manto de sedimentos arenosos y arcillosos, intercalados con rodados.

Este es el material que constituye el origen de los suelos, desarrollados bajo un clima diferente al actual y con otro tipo de vegetación.

El perfil de los suelos dominantes, denominados **Haplargid** se observa en la *Fig. 9.10*. Es un gran grupo de los *Argides* del orden de los *Aridisoles* y recibe este nombre por contener en su horizonte **B** un porcentaje de arcilla inferior al 35%, respecto al horizonte superficial.

Fig. 9.10 Haplargid.



Suelos que predominan en las zonas planas *del sector oriental de la peneplanicie*, elaborados sobre sedimentos de origen hídrico, bajo condiciones climáticas distintas a la actual. . *Elab. propia*

Estos suelos profundos, con características que derivan del clima de épocas pasadas, presentan los horizontes principales, pero en general están poco evolucionados. A partir de los 50 cm de profundidad es posible encontrar carbonato de calcio en el *horizonte C*.

Carecen de materia orgánica, sus **pH** entre 6,5 y 8 indican que son ligeramente *alcalinos* y presentan alta saturación de bases.

Sus posibilidades agrícolas son nulas por limitaciones climáticas. Su aptitud de uso para la ganadería ovina exige buen manejo de los pastizales naturales. *Fig. 9.11*



Fig. 9.11
Ambiente natural
con monte de jarillas,

correspondiente al sector donde predominan los **Haplargid**.

La calicata, efectuada a 2km de *Minas Geotécnicas*, nos muestra un perfil con una subdivisión del **horizonte B**, un B₂ con mayor contenido de *arcilla* (menos del 35%) y un B₃ de característica transicional al C. *INTA - Castelar*

▪ **Cuenca del Cari-Laufquen:** Esta zona de hundimiento y acumulación de sedimentos, es un área cerrada, cóncava, rodeada por mesetas basálticas.

En su modelado ha intervenido la acción hídrica, no sólo de las corrientes encauzadas sino del escurrimiento en manto, y el viento. De las partes más elevadas provienen los sedimentos: rodados, arenas y arcillas como asimismo compuestos calcáreos y salinos alcalinos, que se acumulan en la parte media y final de la depresión.

A los suelos de esta zona (*Fig. 9.12.*) se los ubica dentro de los **Natrargides**. Son profundos, con horizontes desarrollados, fuertemente *alcalinos* (pH 8 y 9) y *salinos*. *Menciona sus características.*

Fig. 9.12 Natrargid

Prof. en cm.	HORIZONTE	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
0	A	Gris claro	Fanqa arenosa	Masiva
10	B	Pardo oscuro	Franca - arcillosa	Bloques gruesos
20				
30				
40				
50				
60	C	Pardo claro	Franca - arenosa	Masiva
70				
80				
90				
100				

Suelo profundo, característico de la **cuenca del Cari-Laufquen**. Su nombre se debe a la presencia de un *horizonte B nátrico*, es decir, un horizonte *argílico* con más del 15% de sodio (Na) de intercambio. *Elab. propia*

Presentan en el nivel superior una costra de fractura poligonal y consistencia variable.

La salinidad, que en superficie es de 4 milimhos/cm, supera los 30 mmhs/cm a partir de los 50 cm de profundidad.

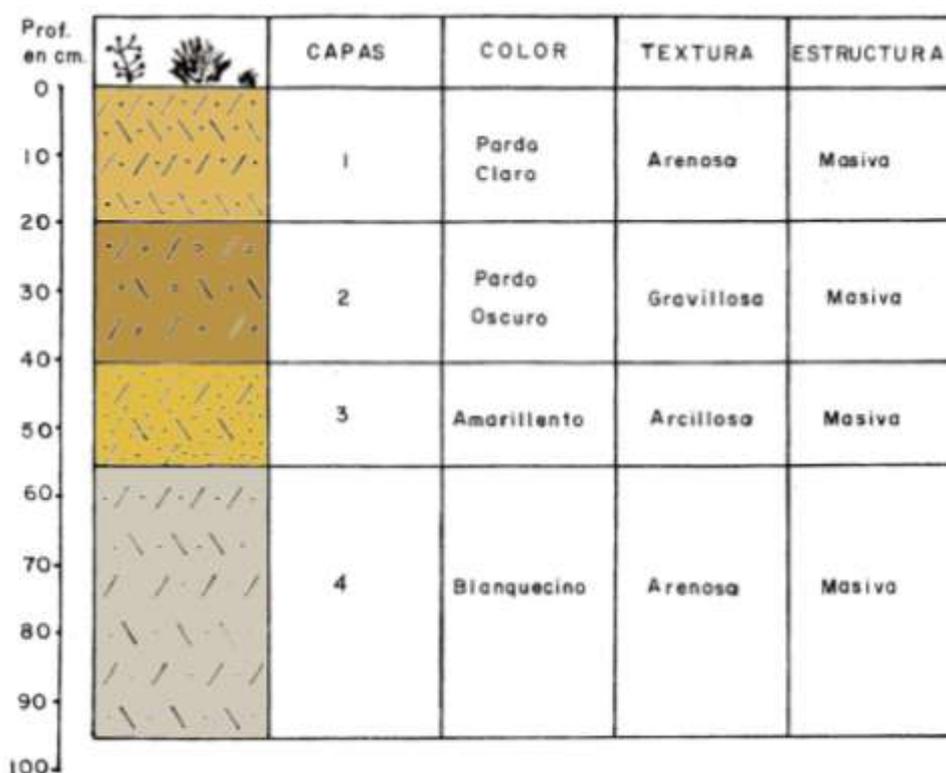
La vegetación halófila, unida a un clima de acentuada sequedad, hace que estos suelos estén desprovistos de materia orgánica.

9.5 Suelos de las mesetas del Oeste

Corresponde a los suelos desarrollados sobre las amplias *planicies* de arrasamiento que se formaron sobre las capas sedimentarias de la *cuenca neuquina*. Estas planicies fueron erosionadas por corrientes fluviales de gran potencia en el cuaternario. Sobre ella emergen restos de mesetas, cerros testigos y mesadas que, por haber resistido el desgaste, se encuentran más elevadas y presentan condiciones edáficas diferentes.

En la *Fig. 9.13* aparece el perfil característico de los suelos de las planicies. Como se puede apreciar, carecen de horizontes, y en su lugar se encuentran numerosas capas de origen aluvial, con texturas y estructuras distintas y espesores variables.

Fig. 9.13 Torrifuvent



Estos suelos, típicos de las **planicies** de arrasamiento del **W** y de escaso desarrollo, presenta una sucesión de **capas** de origen aluvial. . *Elab. propia*

Por su condición de suelos poco evolucionados se ubican dentro de los *Entisoles* y en el gran grupo de los **Torrifuvent**. *Explica su significado*

La reacción química, que varía en cada capa de suelo, indica que son levemente *alcalinos* (**pH 7 a 8,5**) y por las características climáticas y de vegetación se infiere que están desprovistos de materia orgánica.

En general presentan muy poca capacidad de uso ganadero y se encuentran excesivamente sobrepastoreados. *Fig. 9.14.*



Fig. 9.14
Paisaje natural y
perfil de un Torrifuvent.

Las *capas* se diferencian por el color, textura y estructura.
 INTA - Castelar

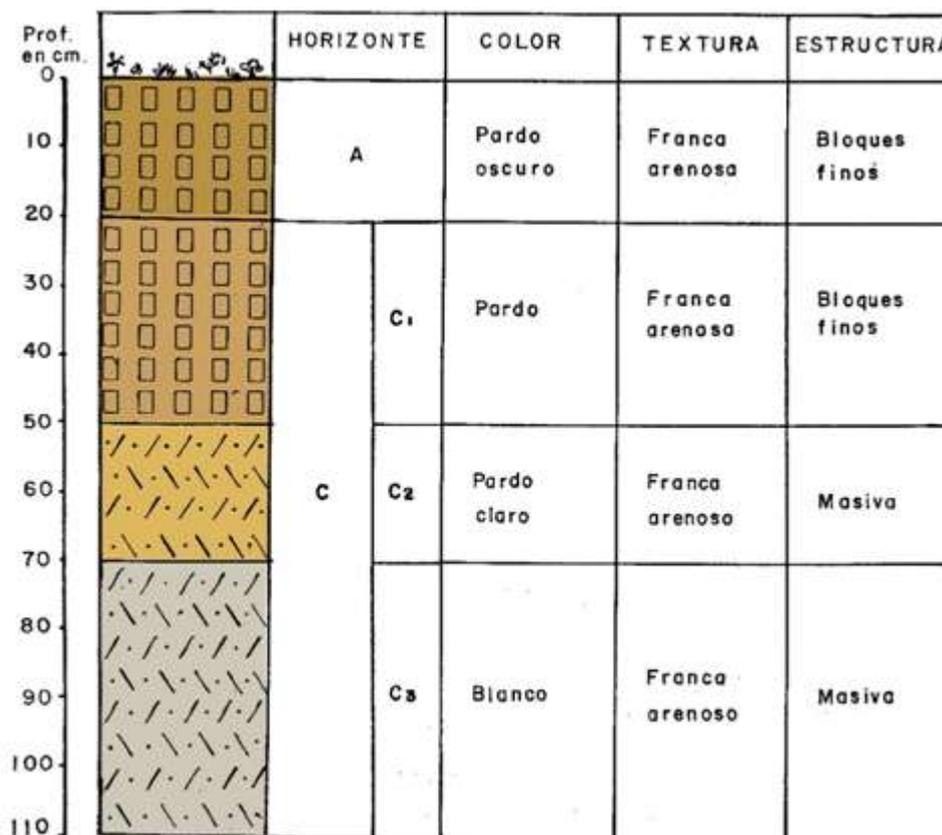
Suelos de esta categoría también se encuentran en el alineamiento de los *bajos* sin salida que, con una orientación *NW-SE* establecen el límite de esta unidad. En algunos sectores aislados es común la presencia de los **Salortid**, suelos *salinos*, cuyas características se mencionarán en el punto siguiente.

En las mesetas más elevadas, como la de *Rentería* y *Nahuel Niyeu* (Ver Fig 4.6), se asientan entidades edáficas menores, los **Calciortid**, que pertenecen a otro orden. ¿Cuál es?

El material originario lo constituyen arenas y limos calcáreos, de origen aluvial.

Son también suelos profundos, (Fig. 9.15) más evolucionados que los de las planicies, pero carecen de procesos de lixiviación. Menciona la causa y di qué horizonte le falta?

Fig. 9.15 Calciortid



Estos *suelos jóvenes*, sin horizonte B, se caracterizan por la presencia de **carbonato de calcio** en todo el perfil. Se desarrollan en las planicies más elevadas, cerros testigos y mesadas del Oeste. . *Elab. propia.*

Su nombre se debe a la presencia de carbonato de *calcio* en todo el perfil, cuyo porcentaje varía entre 4% para los primeros horizontes hasta más del 20% a partir de los 50 cm de profundidad.

Son suelos *alcalinos* (**pH** entre 8 y 9) y muy saturados en *bases*, principalmente de calcio y magnesio.

La vegetación que se desarrolla sobre los mismos, con un buen manejo, permite el uso ganadero caprino y ovino.

9.6 Suelos de las planicies terrazadas

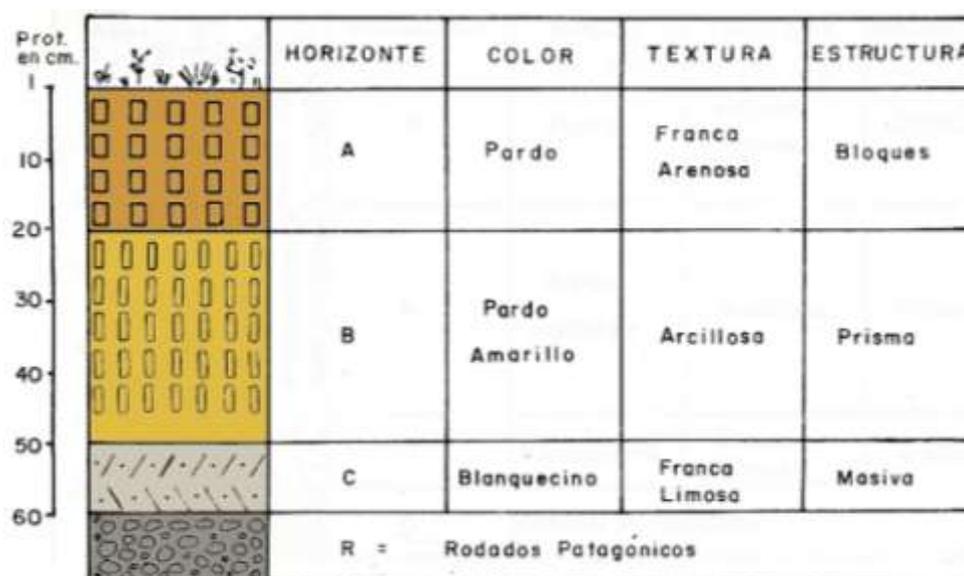
Como resultado de los procesos póstumos del glaciario cuaternario, la amplia **planicie** aluvial disectada del **Norte** y **Este** rionegrino fue cubierta por un manto de *rodados* llamados *patagónicos*. Esta formación geológica, con rocas de forma ovoide y de tamaño comprendido entre 7 y 12 cm de diámetro, tiene espesores de hasta 10 m de profundidad en algunos lugares.

Sobre este manto se depositaron los *sedimentos* que constituyen el material de origen de los suelos de esta región (*alóctonos*), desarrollados bajo condiciones climáticas más húmedas que la actual.

Pertencen al gran grupo de los **Natrargid**, por la presencia de un horizonte arcilloso y nátrico. *¿En qué orden lo ubicas?*

Por la lectura del perfil (*Fig. 9.16*) se desprende que son suelos poco profundos, que tienen los horizontes principales, pero con un cambio pronunciado entre el horizonte A y B. *¿Qué diferencias encuentras en su textura y estructura?*

Fig. 9.16 Natrargid



Suelos que predominan en la amplia **planicie** aluvial del **N** y **E** rionegrina, desarrollados sobre el material **alóctono**, que cubre la capa de *rodados patagónicos*. . *Elab. propia.*

La presencia del componente arcilloso en el *horizonte B* está acompañada por carbonatos y sales de *sodio* y *calcio*. A partir de los 50 cm de profundidad, la salinidad es de 17 mmhs /cm, valor que supera los límites tolerables por las raíces. La acumulación de estos compuestos está relacionada a las condiciones climáticas actuales y al escaso drenaje de los suelos debido a la pendiente regional poco pronunciada.

En la base de este horizonte, un sedimento limoso rico en carbonato de calcio y mezclado con los rodados patagónicos, de variable espesor, constituye, en la mayoría de los casos, el *horizonte C*.

Estos suelos *alcalinos*, con **pH** superiores al 8,5, son ricos en *bases* y escasos en nitrógeno y materia orgánica.

Son aptos para el desarrollo de una *ganadería extensiva* de bovinos y ovinos, pero exigen un manejo muy cuidadoso, evitando la carga animal.

En esta unidad geomorfológica, los **bajos** interiores, sin salida, presentan condiciones pedogenéticas distintas.

Estas zonas, carentes de drenaje, desarrollan otro tipo de suelos del orden de los *Aridisoles* que, por la gran presencia de sales, reciben el nombre de **Salortid**.

El perfil de la *Fig. 9.17* corresponde al gran *Bajo del Gualicho*, por considerársele el más representativo.

Fig. 9.17 Salortid

	CAPAS	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
0				
10	1	Pardo	Franco - arenosa	Bloques
20				
30	2	Pardo oscuro	Franco - limosa	Bloques
40	3	Pardo	Franco - arenosa	Masiva
50	4	Pardo grisáceo amarillento	Franco - arenosa	Masiva
60				

Suelos con un horizonte o capa de elevada *salinidad*, propio de los **bajos** sin salida. El perfil, que carece de horizontes, presenta una sucesión de *capas sedimentarias*. *Elab. propia.*

Por la observación del mismo se desprende que, en general, estos suelos no presentan desarrollo genético; están constituidos por capas diferenciadas por el color y en donde predomina la textura arenosa.

La característica dominante es su elevada **salinidad** (*sulfatos y cloruros*), con una conductividad superior a 150 mmhs /cm.

Su reacción química es ligeramente *alcalina* (**pH** entre 7 y 8) y posiblemente se encuentre bloqueada por el gran contenido de sal.

Son suelos totalmente desprovistos de materia orgánica. *Fig. 9.18*



Fig. 9.18
Ambiente natural
y perfil de un Salortid
en el *Gran Bajo del Gualicho*.

Las capas de *arena* y *gravas*, diferenciadas por el color y la estructura, tienen gran concentración *salina*, más de 2 g/cm de sal. En la tercera capa se encuentran rosetas de *yeso* (*sulfato de Ca*) que le da un aspecto blanquecino. INTA - Castelar.

9.7 Suelos de los valles fluviales

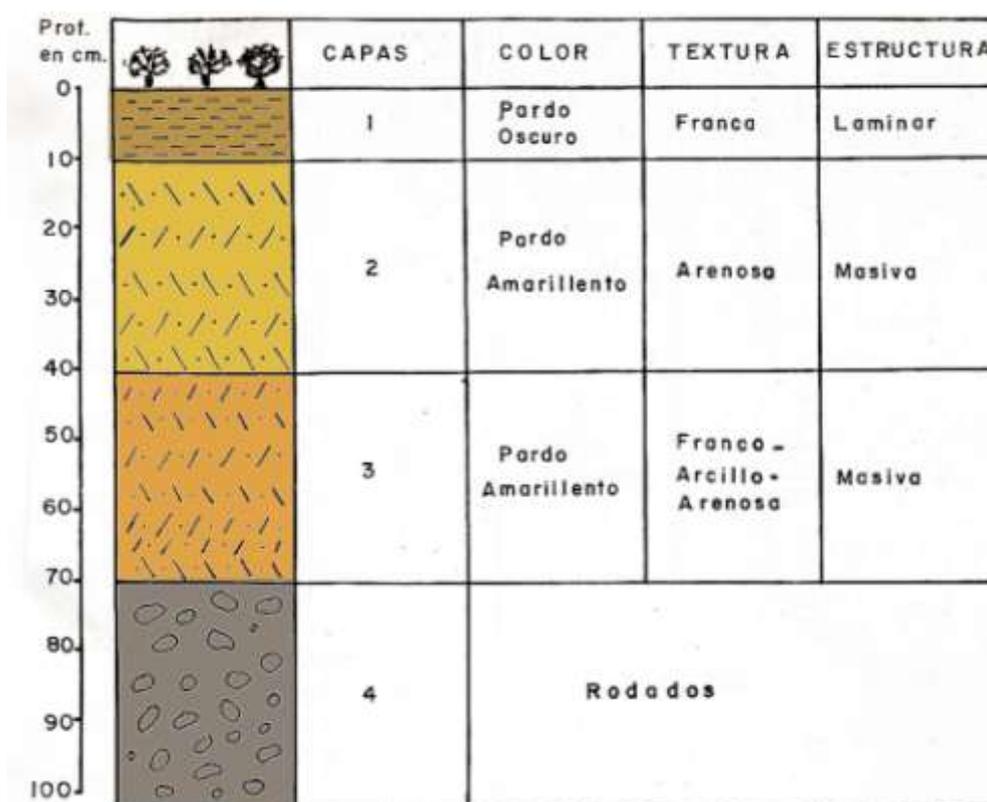
Estos suelos se desarrollan sobre la **llanura** de inundación y las **terrazas** fluviales que, a distintos niveles, acompañan al río a lo largo de su recorrido.

Ambas geoformas están constituidas por los sedimentos depositados por las corrientes hídricas y son de tipo arcilloso, limoso y arenoso, aunque son también frecuentes los mantos de gravas y gravillas, de aspecto redondeado.

Si bien existe una gran cantidad de suelos en nuestros valles fluviales, se considera al **Fluvacuent** como el más representativo de los desarrollados en estas condiciones. *Averigua a qué orden y suborden pertenece.*

Como se puede apreciar en el gráfico de la *Fig. 9.19*, estos suelos están compuestos por 3 o 4 capas de depósitos aluviales, que varían en su textura y estructura.

Fig. 9.19 Fluvacuent



Suelo más representativo de los **valles fluviales**, formado por *capas* de depósitos aluviales. Como su desarrollo es muy incipiente, son susceptibles a la degradación por el mal uso y manejo del recurso agua. . *Elab. propia.*

El aporte de nuevos materiales provistos por las aguas cuando salen de madre, impiden la acción de los agentes pedogenéticos y los suelos se encuentran en el estado inicial de su evolución.

En las capas inferiores es común la presencia de gravas y rodados.

Son por lo general suelos profundos, pobres en materia orgánica y ligeramente *alcalinos* a alcalinos (**pH** entre 7,5 y 9)

Suelen presentar una elevada *salinidad* en la capa superior, 10 mmhs /cm que desciende a 3 y 4 mmhs /cm en las subsuperficiales condición derivada, probablemente, del mal manejo del recurso agua¹⁰⁵

Sobre estos suelos se asientan las **áreas de regadío** y las principales **poblaciones** de nuestra provincia.

En algunos lugares, la capa superficial aparece totalmente modificada por la acción del hombre y se hace cada vez más evidente la necesidad de incorporarle fertilizantes.

Además, las obras de ingeniería efectuadas para un mejor aprovechamiento del agua: riego, energía, consumo y para el control de las inundaciones, producen cambios en el nivel de la *capa freática*, que terminará afectando drásticamente la productividad de los suelos.

9.8 Suelos del litoral marítimo

El litoral marítimo, integrado en sus características geomórficas a las planicies terrazadas, presenta un cordón de **médanos fijos** y otros adyacentes a la línea de costa, en pleno proceso de avance (*móviles*).

Estas acumulaciones de origen eólico, otorgan al paisaje un aspecto suavemente ondulado.

Los suelos típicos pertenecen al gran grupo de los **Torrripsament**. Como su nombre lo indica son suelos *inmaduros*, elaborados sobre un material original *alóctono*: la arena, en condiciones climáticas de aridez.

El perfil de la *Fig. 9.20* demuestra la constitución de sus horizontes y la influencia decisiva del material madre en su formación. *¿Qué características presenta?*

En general son suelos muy profundos, desprovistos de materia orgánica y ligeramente *alcalinos*, sus **pH** oscilan entre 7 y 8.

¹⁰⁵ “Se denominan *suelos salinos* los que contienen sales, cuya *conductividad eléctrica* supera los **4 mmhs/cm**, cantidad que interfiere en el crecimiento de la mayoría de las plantas cultivadas”. Barreira, E. pág. 51.

Fig. 9.20 Torrripsament

Prof. en cm.	HORIZONTE	COLOR	TEXTURA	ESTRUCTURA
0				
10	A	Pardo	Arena - franca	Bloques finos
20				
30				
40				
50				
60	C ₁			
70	C	Pardo	Arena - franca	Masiva
80				
90				
100	C ₂	Pardo grisáceo	Arena - franca	Masiva
110				

Suelo *inmaduro*, elaborado sobre las *planicies arenosas* y *médanos* litorales. Carecen de *horizonte B* y en su constitución predomina la textura arenosa. *Elab. propia.*

Debido a su composición mineralógica, el agua se infiltra con rapidez a través de sus capas, lo que dificulta el desarrollo de la vegetación.

Su uso ganadero debe ser controlado porque son suelos con muchas limitaciones. *Fig. 9.21*



Fig. 9.21
Paisaje natural y
perfil de un Torripsament,
 obtenido a 9 km de *Bahía de los Loros*.

Dentro de un manto de arenas cuarzosas muy profundo, se diferencian *dos horizontes* por su color y estructura. Se les debe practicar un uso muy cuidadoso. *INTA - Castelar.*

VOCABULARIO

Argílico: horizonte *iluvial* enriquecido de arcilla transportada desde los horizontes superiores y redepositada en su mayor parte sobre los poros, sobre los granos minerales o sobre los agregados de la estructura. Cuando no ha sido posible explicar la génesis de algunos de estos horizontes bajo las condiciones ambientales actuales, se la ha atribuido a ciclos genéticos ocurridos bajo condiciones de mayor humedad.

Cálcico: horizonte de acumulación de carbonato de calcio o de carbonato de Ca más Mg, igual o mayor al 15%.

Calicata: perforación realizada en el suelo con la finalidad de estudiar su morfología. Sus dimensiones son en general de 1 m de ancho, 2m de largo por 1,8 de profundidad.

Capacidad de campo: cantidad de agua que retiene un suelo, que drena libremente, después de transcurridas 48 horas desde su saturación.

Capa freática: nivel dentro del *solum* o en el sustrato que se encuentra saturado con agua. Este nivel puede ascender en época lluviosa o descender en estación seca.

Capilaridad: propiedad de retener el agua en el suelo en forma de finas películas alrededor de las partículas sólidas, y en los espacios capilares, pequeños tubos del grosor de un cabello. El agua puede ser absorbida por las raíces de las plantas o transportada hacia la superficie a través de los espacios capilares.

Coloide: sustancia en estado de fraccionamiento extremadamente fino, con partículas entre 100 y 1 micrones de diámetro, de materia **orgánica** (*humus*) e **inorgánica** (*arcilla*). Juegan un papel muy importante y complejo en la química del suelo por el hecho de poder atraer y retener iones de sustancias disueltas, especialmente de bases. El grado en que los iones hidrógeno son retenidos por los coloides del suelo, determina el valor del pH.

Color del suelo: característica del material del suelo debido a la reflexión de la luz sobre las partículas minerales. En las descripciones técnicas de los perfiles siempre se indica el color en húmedo y en seco del material, comparándolo con una carta patrón (*Munsell Soil Chart*) que designa los colores con un nombre y un símbolo de acuerdo con tres variables: el matiz, la luminosidad y la intensidad.

Drenaje del suelo: velocidad y facilidad con que el agua es eliminada del suelo en su estado natural, tanto por escurrimiento superficial como por infiltración hacia la capa freática. El desagüe artificial por medio de zanjas, canales y/o bombeo suele mejorar las condiciones del drenaje natural.

Eluviación: entrada o acumulación de sales, arcillas o humus procedentes de la lixiviación. Se manifiesta generalmente en el horizonte B₂.

Gravas: fragmentos redondeados o angulosos de hasta 25 cm de largo.

Horizontes: capas naturales del perfil del suelo, aproximadamente paralelas a la superficie, con rasgos distintivos en cuanto a composición y propiedades. Cada horizonte ofrece determinadas características desarrolladas por la acción de los procesos de formación del suelo. Cuando las capas que se observan en el perfil no están formadas por procesos pedológicos o genéticos, sino por acumulaciones de sedimentos aluviales, no se denominan horizontes sino simplemente “*capas*”.

Horizontes diagnósticos: horizonte o conjunto de horizontes que permiten inferir sobre el proceso genético que ha tenido un suelo determinado y que se utiliza para ubicarlo dentro de un sistema taxonómico. Hay horizontes diagnósticos **superficiales**, denominados epídonos, y horizontes diagnósticos **subsuperficiales**, como el *argílico*, *cálcico*, *nátrico*, *sálico*, etc

Iluviación: salida o pérdida de sales, arcilla o humus producida por la lixiviación. Este fenómeno se manifiesta comúnmente en el horizonte A₂.

Iones: partículas cargadas con electricidad, positiva o negativa.

Lixiviación: disolución y traslado de las sales solubles, especialmente bases, del horizonte superior del suelo, por la precolación del agua. Acción y efecto del lavado del suelo por el agua.

Milimhos: unidad de medida de la conductividad eléctrica, para determinar la salinidad del suelo. Se especifica sobre cm de suelo (mmhs/cm).

Nátrico: horizonte que indica la presencia de *sodio (Na)*. Además de tener las características del horizonte arcilloso debe tener una proporción igual o mayor al 15% de Na como bases de intercambio.

Pedogénesis: proceso que da lugar a la formación y evolución de los suelos, como la iluviación, eluviación, salinización, calcificación, etc. También se usa el nombre: *Edafogénesis*.

Pedología: estudio científico de los suelos, su origen, sus características y su utilización. Con el mismo sentido se usa el término “*Edafología*”.

Pedregoso: suelos con piedras mayores de 25 cm de largo.

Percolación: movimiento descendente del agua a través de los poros, juntas o fisuras de una masa de suelo o de roca.

Perfil del suelo: corte vertical del terreno que expone la secuencia de los horizontes o capas naturales que componen el suelo. Se extiende desde la superficie hacia abajo, hasta entrar en el material originario.

Perfil típico o perfil tipo: es el que documenta o ilustra el “*concepto central*” del taxón, es decir el suelo más representativo del conjunto, el que ejemplifica mejor los caracteres más esenciales.

Permeabilidad: cualidad del suelo que permite el paso del agua o del aire, tanto en sentido vertical como horizontal.

Plano aluvial: terreno plano y bajo situado sobre las márgenes de arroyos y ríos sujetos a inundaciones. Los suelos de los planos aluviales se desarrollan sobre los sedimentos fluviales o fluvio-lacustres depositados por las aguas.

Sálico: es un horizonte con enriquecimiento secundario de sales, con un espesor de 15 cm o más y con un porcentaje igual o superior al 2% de sales solubles.

Solum: parte superior del perfil, donde los procesos de la meteorización y formación del suelo, actúan o han actuado más activamente. El *solum* comprende los *horizontes A y B* pero no el sustrato o material original (*horizonte C*)

Suelo saturado: corresponde al momento en que la porosidad total del mismo está ocupada por el agua. Su excedente se percola hacia las capas inferiores.

Taxonomía: clasificación científica de ciertas características, de acuerdo con unos principios generales o leyes.

Turba: materia vegetal parcialmente descompuesta, de color pardo oscuro o negro, acumulada en condiciones de anegamiento.

ACTIVIDADES PARA LOS ALUMNOS

8. EL SUELO Y SU FORMACIÓN

8.1 Qué es el suelo y cómo se presenta

a) **Crucigrama:** leer el tema sobre “*Características y propiedades de los suelos*” y completar el siguiente crucigrama:

- | | | | | | | | | | |
|-----|--|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 1. | | _ _ E _ _ | | | | | | | |
| 2. | | _ _ D _ _ _ _ _ _ _ _ _ | | | | | | | |
| 3. | | A _ _ _ | | | | | | | |
| 4. | | _ _ _ F _ _ | | | | | | | |
| 5. | | _ O _ _ _ _ _ _ | | | | | | | |
| 6. | | _ _ G _ _ _ _ _ | | | | | | | |
| 7. | | _ E _ _ _ _ _ | | | | | | | |
| 8. | | _ _ _ _ _ N _ | | | | | | | |
| 9. | | _ _ _ _ _ E _ _ | | | | | | | |
| 10. | | _ _ S _ _ | | | | | | | |
| 11. | | _ _ I _ _ | | | | | | | |
| 12. | | _ _ _ _ S | | | | | | | |

- 1.- Manto continuo que se desarrolla sobre la superficie terrestre.
- 2.- Procesos que dan lugar a la formación y evolución de los suelos.
- 3.- Uno de los elementos del suelo que interviene en la mayoría de los procesos químicos y es fundamental para la vida de las plantas.
- 4.- Conjunto de capas u horizontes paralelos a la superficie de la tierra.
- 5.- Nombre que reciben las partículas más pequeñas (*inorgánicas* y *orgánicas*), cargadas con electricidad y capaces de retener el agua y los elementos nutritivos.
- 6.- Elemento que se incorpora al suelo de origen vegetal y animal.
- 7.- Propiedad física del suelo determinada por la proporción de arena, arcilla y limo que tiene.
- 8.- Uno de los componentes gaseosos del aire del suelo, muy importante para la vida de las plantas.
- 9.- Elemento químico cuya presencia determina la reacción del suelo.
- 10.- Nombre con el que comúnmente se identifican los minerales como el Ca, Na, Mg, F, Fe, etc., indispensables para la nutrición de los vegetales.

11.-Reacción del suelo en la que predomina el hidrógeno y su pH está comprendido entre 1 y 7.

12.-Producto último de la desintegración de la materia orgánica, de color oscuro y de naturaleza coloidal, que proporciona gran fertilidad a los suelos.

8.2 Textura del suelo

a) **Datos:** Se toman muestras de 3 (tres) suelos (*horizonte A*) y el análisis de laboratorio proporciona los siguientes datos:

Suelo I. Arena 85%, limo 10%, arcilla 5%

Suelo II. Arena 45%, limo 40%, arcilla 15%

Suelo III. Arena 25%, limo 30%, arcilla 45%

b) **Ejercicios**

- Grafica en círculos o barras la composición del elemento inorgánico correspondiente a los 3 (tres) suelos.
- Ubica los porcentajes de cada elemento del Suelo I en el **Diagrama textural** (*Fig.8.4*). Proyecta estos valores en forma paralela a los lados del triángulo y comprobarás que se intersectan en un punto. Este punto se ubica dentro de una *clase textural*, que es la que corresponde al suelo considerado.
- Procede de la misma forma con los otros 2 (dos) suelos y obtenida la textura, escríbela debajo de cada gráfico.

c) **Conclusiones**

- ¿Cuál es el suelo que presenta mejores condiciones texturales y por qué?
- ¿Cuáles son los principales inconvenientes de los restantes?

8.3 Elementos formadores del suelo

a) Elabora en forma individual, grupal, o con la ayuda del Profesor, un **Cuadro Sinóptico** donde se visualicen los principales conceptos que se desprenden de cada uno de los *Elementos Formadores*.

8.4 Evaluación

a) Contesta con **V** o **F** (*Verdadero o Falso*) y fundamenta tu respuesta

... La lixiviación produce el lavado del suelo, es decir el traslado de los elementos nutritivos de un horizonte a otro del suelo.

... En los climas secos predominan los suelos ácidos.

... La eluviación es un proceso pedogenético de acumulación de los materiales finos y nutritivos en el horizonte B.

... En los climas fríos la acción bacteriana es menor y se depositan en el suelo gran cantidad de material orgánico sin descomponer.

... En los suelos minerales el contenido de materia orgánica puede llegar al 30%.

... Los suelos que se desarrollan sobre material suelto transportado por los agentes externos, reciben el nombre de autóctonos.

... Los horizontes A y B forman el suelo verdadero o “solum”.

... En las áreas deprimidas, los suelos son profundos y si tienen drenaje adecuado constituyen las mejores tierras para la agricultura.

9. LOS GRANDES GRUPOS DE SUELOS

9.1 Los grandes grupos de suelos

a) Datos

Suelo I

Horizontes	Espesor (en cm)	Color	Textura	Estructura
A ₀	Material orgánico en descomposición			
A ₁	7	Negro	Franca	bloques
B	11	Pardo	Franca arcillosa	bloques
C	47	Pardo amarillento	Franca	masiva
Substrato: Rocas magmáticas y/o metamórficas				

Suelo II

Horizontes	Espesor (en cm)	Color	Textura	Estructura
A	12	Pardo oscuro	Franca arcillosa	Masiva
B	12	Pardo	Arcillosa	Bloques
C	36	Pardo claro	Franca arcillosa	bloques
Substrato: Rocas basálticas				

b) Gráficos

- Realiza el perfil de los suelos a escala y diferencia los horizontes.
- Consulta el texto y trata de reconocer a qué tipo corresponde. Coloca su nombre.

Suelo I

Suelo II

.....

.....

c) Conclusiones

- ¿A qué órdenes pertenecen y qué significa su nombre?
- Observa la *Fig.9.3* y di dónde se ubican.
- Menciona las principales características de cada uno y su aptitud de uso.

9.2 Evaluación

a) Tachar lo que no corresponda.

- 1.- Los suelos de Río Negro son *alóctonos* - *autóctonos*.
- 2.- Los procesos pedogenéticos han actuado sobre ellos con *mucha* - *poca* intensidad.
- 3.- El horizonte arcilloso B, presente en los suelos del ambiente árido, se ha formado bajo condiciones climáticas *más húmedas* - *más secas* que en la actualidad.
- 4.- En los terrenos aluvionales de los valles fluviales los suelos presentan los *horizontes principales (A - B)* - una *sucesión de capas sedimentarias* con textura y estructura diferente.
- 5.- En general los suelos son apropiados para las *prácticas agrícolas* - para una *ganadería* de tipo extensivo.
- 6.- La limitante natural para el uso agrícola de los Molisoles, los suelos mejor desarrollados de la provincia, es el *clima* - el *relieve*.
- 7.- Las principales concentraciones humanas de Río Negro se asientan sobre suelos del Orden de los *Entisoles* - *Aridisoles*.
- 8.- El drenaje inadecuado, unido al mal manejo del recurso agua, provoca la *salinización* - *calcificación* de los suelos.

9.3 Trabajo de campo: “Reconocimiento de suelos” (optativo)

- a) Los profesores de área pueden organizar una salida a campo para reconocer dos suelos del lugar donde el alumno vive. Es conveniente que, previo a la salida al terreno, se seleccionen los sitios o lugares; uno donde se pueda identificar un suelo con *desarrollo genético* (planicie, sierra, meseta, montaña) y otro sin evolución, es decir constituido por *capas* (valle de río, arroyo, etc)
- b) Se le entregará al alumno la guía con los materiales que deberá utilizar y las fichas para completar los datos de: Identificación del suelo y Propiedades físicas o morfológicas.

- c) Si en el lugar donde se asienta la escuela existe algún laboratorio químico, se podrán llevar muestras de cada uno de los horizontes o capas para conocer algunas propiedades químicas como: cantidad de materia orgánica, pH y conductividad eléctrica para saber la salinización. Se completará la ficha correspondiente.
- d) Se realizarán los perfiles, teniendo en cuenta los presentados en el capítulo 9 y se extraerán conclusiones.

○ **Método práctico para inferir la textura en el campo**

Se tomará una muestra pequeña de cada horizonte o capa y se humedecerá hasta formar una masa. Si al tratar de amasarla entre las dos manos, los materiales se unen en forma compacta y flexible, su textura es **arcillosa**. Si al amasarse se parte, perdiendo su plasticidad, su textura es **franca** y si al incorporar el agua las partículas no logran unirse para formar una masa, su textura es **arenosa**.

BIBLIOGRAFÍA

- **Barreira, E. A.**, 1978. *Fundamentos de edafología para la agricultura*. Buenos Aires, Hemisferio Sur.
- **Boul, S. W., Hole, F. D. y Mc Cracken, R. J.**, *Génesis y clasificación de suelos*. s.n.t. Parte I y II. Fotocopia.
- **Buckman, H. O. y Brady, N. C.**, 1966. *Naturaleza y propiedades de los suelos*. Trad. R. Barceló. México, UTHEA.
- **Duchaufour, P.**, *Manual de Edafología*. Versión española de la Dra. T. Carcallas Fernández., s.n.t. Fotocopia.
- **Millar, C.E. y otros**, 1971. *Fundamentos de la ciencia del suelo*. 1ra ed. en español. Trad. R. Fernández González. México, Continental.
- **Monkhouse, F.J.**, 1978. *Diccionario de términos geográficos*. Barcelona, Oikos- Tau.
- **Muro, E.E. y Wernbert, R. G.**, 1985. *Definiciones y criterios para la clasificación y correlación de suelos*. Basados en “Soil Taxonomy” (1974). Castelar. INTA
- **Salazar Lea Plaza, J. C. y otros**, 1985. *Geomorfología y suelos de la provincia de Río Negro*. (En: Inventario de los Recursos Naturales de la provincia de Río Negro). Inédito.
- **Salazar Lea Plaza, J. C. y otros**, 1989. *Inventario del recurso- suelo. Provincia de Buenos Aires*. Castelar, Instituto de Evaluación de Tierras. INTA.
- **Scoppa, C. O. y Di Giácomo, R. M.**, 1983. *La acción del INTA en el inventariode los recursos de suelos del país*. (En: Acintacnia N° 1, Buenos Aires. C.N.I.A. Asociación Cooperadora. INTA)
- **Strahler, A. N.** 1982. *Geografía Física*. 6ta. ed., A.M. Guilló y J. F. Albert trad. Barcelona, Omega.