

# **PRACTICOS DE EDAFOLOGIA**

**Docente: Alicia Crosara**  
crosara@fcien.edu.uy

## **TEÓRICO-PRÁCTICO**

- **Asistencia: OBLIGATORIA**
- **Duración: MARZO-JUNIO**
- **Como se aprueba: ENTREGA DE TRABAJO FINAL**

# **PROGRAMA**

- **Introducción**
- **Perfil del suelo y horizontes**
- **Propiedades de los suelos:**
  - **Color**
  - **Textura**
  - **Estructura**
  - **Consistencia**
- **Descripción del perfil. Características asociadas.  
Propiedades a inferir.**
- **Salida de campo**
- **Foto aérea. Foro lectura. Fotointerpretación**
- **Entrega de trabajo final**

# PRACTICO 1:

## PERFIL DEL SUELO

Docente: Alicia Crosara  
[crosara@fcien.edu.uy](mailto:crosara@fcien.edu.uy)

# INTRODUCCIÓN

# **EDAFOLOGÍA.**

- \* Del griego 'edaphos': superficie de la tierra.
- \* Trata sobre el estudio del suelo iniciándose a fines del siglo pasado.
- \* Se constituye como tal en la "IV Conferencia Internacional sobre Pédologie" (Roma, 1924) de la que nace la "Sociedad Internacional de Ciencia del Suelo", cuyo primer Congreso se celebra en Washington en 1927.
- \* Estudia el suelo desde todos los puntos de vista: morfología, composición, propiedades, formación y evolución, taxonomía, distribución, utilidad, recuperación y conservación.

**Duchaufour (1987) contrapone los conceptos de Ciencia del Suelo y Edafología con un carácter estático en la primera y dinámico en la segunda.**

**Según su criterio la Ciencia del Suelo es tan antigua como el conocimiento del mismo, mientras que la Edafología es más reciente. En la actualidad se confunden ambas y solo los anglosajones utilizan el término Soil Science.**

**La mayoría de los autores atribuyen a Dokuchaev la paternidad de esta ciencia, si bien en 1837 K. Sprengel publica el primer tratado de Edafología bajo el título alemán de "*Bodenkunde*", por lo que algunos autores lo consideran el pionero.**

# SUELO

\* La palabra suelo deriva del latín "**solum**" con la que se denominaba a la superficie sólida de la Tierra.

\* En la Grecia clásica, Empédocles (483-430 a.C.) concibe el suelo, juntamente con el fuego, agua y aire, como materia básica del Universo. Los conceptos de tierra y suelo eran sinónimos, y la idea de que el suelo fue uno de los componentes básicos de cualquier materia, persistió durante muchos años.



Teofrasto (370-287 a.C.), alumno de Aristóteles, definió el suelo con el término "**edaphos** " para diferenciarlo de la tierra como cuerpo cósmico, y distinguió en él varias capas:

**Superficial:** con un contenido variable en humus.

**Subsuperficial:** que suministraba nutrientes al sistema radicular herbáceo.

**Sustrato:** que alimentaba las raíces de los árboles.

**Por debajo:** el dominio del reino de la oscuridad.

**La aplicación de los métodos y técnicas químicas en el Siglo XVIII, permiten efectuar los primeros trabajos científicos del suelo. Así Wallerius, en su obra "Chemical Foundations of Agriculture ", afirma que las plantas se alimentan de humus del suelo, aunque distingue también la parte mineral y propone que una mezcla conveniente de ambos componentes proporcionaría un óptimo desarrollo.**

En el Siglo XIX, Berzelius definió al suelo como "el laboratorio químico de la Naturaleza, en el cual tienen lugar reacciones de descomposición y síntesis".

Springel, (1817) define el suelo como "una masa de material derivado de minerales, que contiene los productos de descomposición de plantas y animales".

Dokutchaev (1882) inició un estudio sobre evaluación agrícola y capacidad de uso de la tierra donde surgen catorce volúmenes en los que propone una clasificación de suelos y acuña algunos de los nombres de suelos: chernozem, solonchak, sierozem y podsol.

Considera las numerosas relaciones e interrelaciones que existen entre rocas, geomorfología, suelos, aguas superficiales y freáticas, clima, flora, fauna y hombre.

Dokutchaev realiza cortes verticales a los que denominó **perfiles**; en ellos observó una secuencia de capas horizontales a las que llamó **horizontes**, nombres que subsisten actualmente.

Para él, el suelo era un **cuerpo natural con expresión variable en el espacio y en el tiempo**.

Finalmente definió los suelos como: "**Las formaciones superficiales minerales y orgánicas, más o menos coloreadas por el humus, que constantemente se manifiestan ellas mismas como un resultado de la actividad combinada de los siguientes agentes: clima, organismos vivos y muertos (plantas y animales), material originario y tiempo**".

En el Siglo XX, Marbut es uno de los investigadores más conocidos en la Edafología mundial y fundador de la escuela americana de Edafología. Define al suelo como "la capa externa de la corteza de la tierra, usualmente no consolidada que varía en espesor desde una fina película a varios metros, que difiere del material subyacente en color, estructura, textura, constitución física, composición química, características biológicas y, probablemente también, en procesos químicos, reacción y morfología".

Jenny considera el suelo como un sistema físico abierto, en el que las sustancias pueden ser adicionadas o extraídas de él y que se caracteriza por un conjunto de propiedades que se pueden designar por símbolos.

# PEDOLOGÍA EN RELACIÓN CON LAS CIENCIAS



## LOS SUELOS – SISTEMAS NATURALES

Los suelos son sistemas naturales abiertos y muy complejos que se forman en la superficie de la corteza terrestre donde viven las plantas y gran diversidad de seres vivos y cuyas características y propiedades se desarrollan por la acción de los agentes climáticos y bióticos actuando sobre los materiales geológicos – acondicionados por el relieve y drenaje – durante un período de tiempo. Todos los factores mencionados interactúan entre si dándole una alta complejidad.

**Sistema natural y abierto = entradas y salidas.**

**Componentes: físicos, químicos y biológicos.**

**Está organizado.**

**Tiene un funcionamiento y comportamiento determinado.**

**Los agentes climáticos (lluvia, calor, energía radiante, etc.) + agentes biológicos (plantas, micro, meso y macrofauna, etc.) = **variables forzadoras del sistema.****



## **Los suelos evolucionan por determinados procesos:**

- Ganancias y pérdidas de materia y energía.**
- Transformación de la materia mineral y orgánica.**
- Translocaciones y redistribución de los materiales.**
- Reorganización de la materia.**

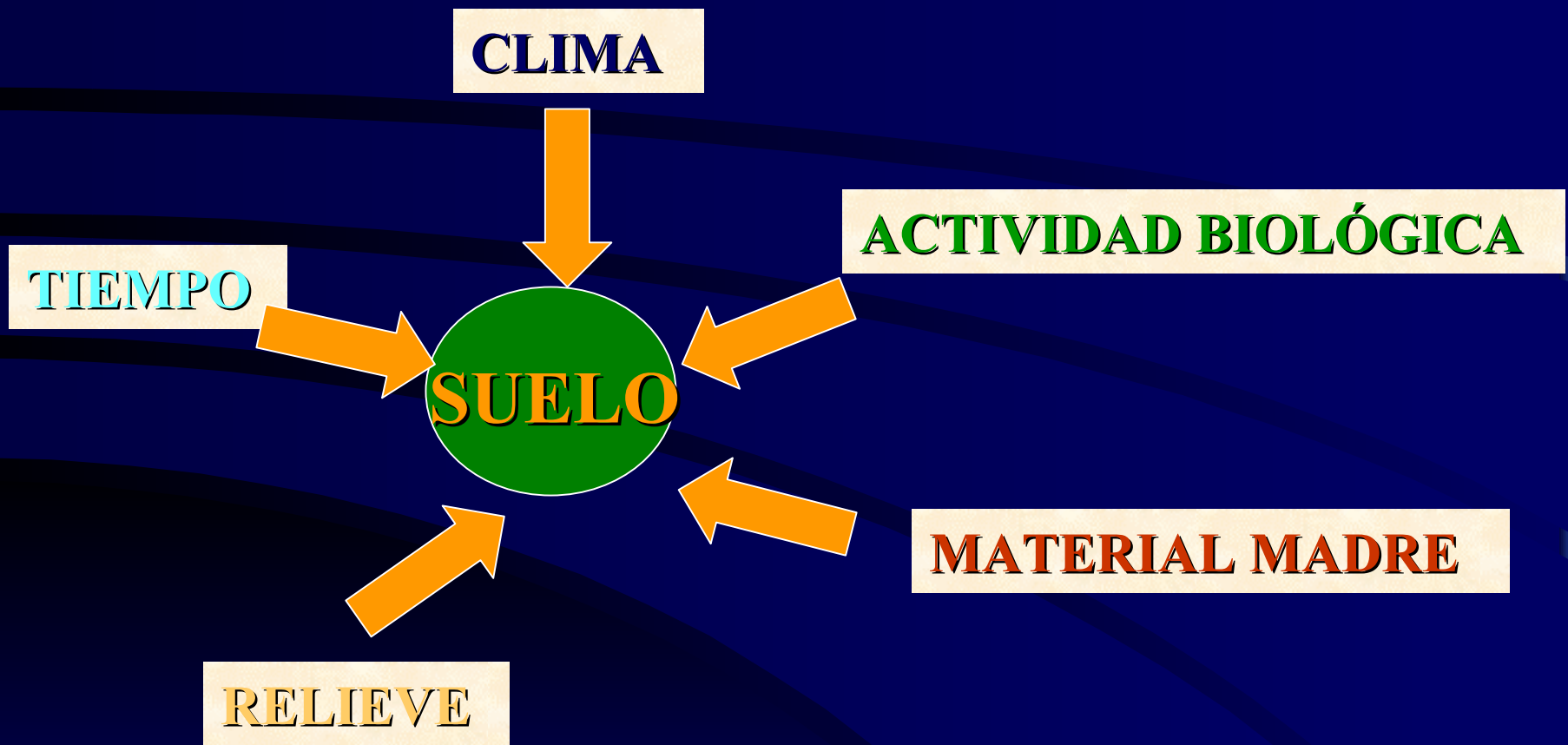
# GANANCIAS Y PÉRDIDAS EN SUELOS



# COMPOSICIÓN DEL SUELO.

- ⇒ **Restos de la roca original (materia mineral).**
- ⇒ **Compuestos formados durante la evolución del suelo (carbonatos, sulfatos, cloruros y nitratos, óxidos, arcillas, etc.).**
- ⇒ **Seres vivos.**
- ⇒ **Deyecciones, cadáveres y productos metabólicos.**
- ⇒ **Mantillo o humus.**
  - Humus bruto: se distinguen los rasgos anatómicos e histológicos de los organismos.
  - Humus elaborado: con el tiempo, el residuo vegetal se descompone dando compuestos solubles, sulfatos, cloruros, nitratos de calcio, magnesio, sodio y potasio y sustancias complejas que se polimerizan dando compuestos orgánicos de alta complejidad y peso molecular que se denominan ácidos húmicos.
- ⇒ **Gases atmosféricos con cantidades variables de  $O_2$  y  $CO_2$**
- ⇒ **Agua con iones en disolución.**

# FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN DE LOS SUELOS.



## **PROCESOS QUE SE DAN EN LOS SUELOS**

- **Incorporación de materia orgánica y humificación, proceso que afecta principalmente a la parte superior del perfil formando el horizontes superior.**
- **Alteración de los minerales primarios a minerales secundarios con la formación de arcillas y sesquióxidos de hierro.**
- **Redistribución de la materia dentro del perfil, principalmente arcilla por procesos de luviación, dando lugar a horizontes iluviales o de acumulación.**

# ZONALIDAD DE SUELOS

Los suelos se distribuyen por zonas que coinciden con las zonas climático ecológicas, siendo éste el principio de zonalidad.

⇒ **Suelos zonales:** reflejan la influencia del clima y la vegetación como los controles más importantes, desarrollándose suelos tipo para cada región.

⇒ **Suelos azonales:** no tienen límites claramente definidos y no están mayormente influenciados por el clima.

⇒ **Suelos intrazonales:** reflejan la influencia dominante de un factor local sobre el efecto normal del clima y la vegetación.

# HORIZONTES Y PERFIL DEL SUELO

La formación y evolución del suelo bajo la influencia del clima, lleva a la diferenciación de capas horizontales que se llaman **horizontes**, con propiedades y características determinadas que lo diferencian entre sí.

Al conjunto de horizontes se le llama **perfil**.

El sustrato geológico es alterado y por lo tanto aporta la materia mineral al suelo.

La vegetación forma la materia orgánica.

El clima y factores biológicos producen el mezclado y las transformaciones.

Los materiales solubles y coloidales se movilizan quedando de esta forma horizontes más ricos o más empobrecidos.



# NOMENCLATURA DE HORIZONTES

En un principio se denominaban:

**-Horizontes superiores:** se encuentran cerca de la superficie terrestre, y se caracterizan por gran actividad biológica, alto tenor de materia orgánica y pérdida de materia en solución y suspensión.

**-Horizontes medios:** tienen menor influencia biológica y reciben y retienen los materiales lavados de los horizontes superiores.

**-Horizontes inferiores:** presentan materiales relativamente inalterados y pueden tener acumulaciones de carbonato de calcio, sulfato de calcio, etc.

Actualmente se les designan con letras mayúsculas:

-A los horizontes superiores se les da la letra **A** (horizonte organo mineral, eluvial).

-A los horizontes medios la letra **B** (horizonte mineral iluvial).

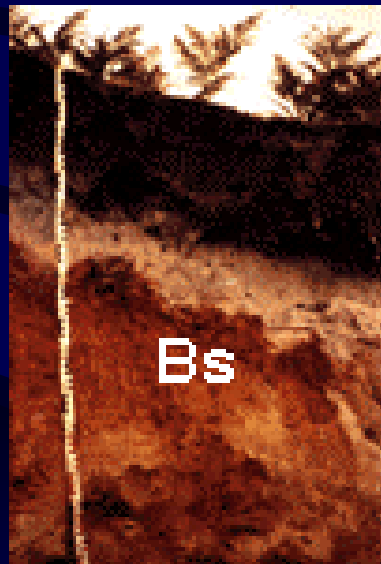
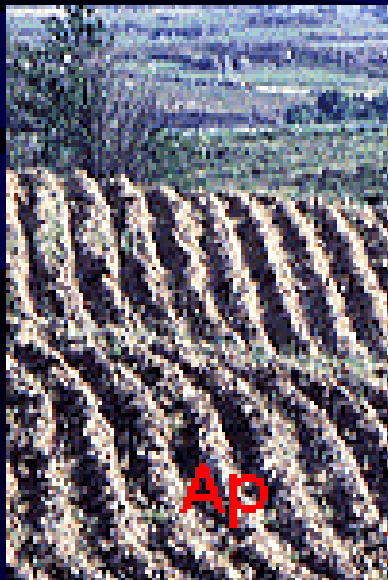
-Al horizonte inferior la letra **C** (a partir del cual se formó el SOLUM (A + B)).

-A la roca subyacente la letra **R**.

-A los horizontes orgánicos, con acumulación de materia orgánica la letra **O** (no anegado) y **H** (horizonte anegado).

-También puede existir en cada horizonte alguna característica que lo diferencie de otro:

- h horizonte con humus
- s horizonte con hierro
- t horizonte arcilloso (textural)
- w horizonte de color
- p horizonte perturbado, arado



-Dentro de cada horizonte, se pueden diferenciar nuevas subcapas, las cuales se identifican con números. Por ejemplo **A<sub>1-1</sub>**

-También se pueden encontrar en una descripción de perfil, números romanos antes de la letra del horizonte, que indicaría una discontinuidad litológica, por ej. **II A**

# ESQUEMA DE UN PERFIL DE SUELO



**Mantillo:** restos de vegetales y animales

**Capa superficial:** rica en humus y seres vivos.

Los materiales disueltos por el agua son arrastrados hacia abajo.

Roca muy desmenuzada.

Roca desmenuzada en fragmentos más grandes.

Foto:

[www.oni.escuelas.edu.ar](http://www.oni.escuelas.edu.ar)

**Horizonte H:** es un horizonte muy rico en materia orgánica depositada en superficie y parcialmente descompuesta. Se encuentra saturado de agua salvo que se drene artificialmente. Además debe cumplir con otras características:

-si tiene 50 % o más de arcilla, el contenido en materia orgánica debe ser mayor a 30 % o lo que es lo mismo 17.4 % de carbono orgánico.

-si el horizonte no tiene arcilla, el contenido de materia orgánica debe ser mayor al 20 % o mayor a 11.6 % de carbono orgánico.

-para texturas intermedias, el contenido de materia orgánica debe ser proporcional al contenido de arcilla.

Los horizontes H no necesariamente deben estar en superficie, sino que pueden ser enterrados por el material mineral.

**Horizonte O:** es un horizonte orgánico formado a partir de materiales orgánicos depositados en la superficie del suelo. A diferencia del horizonte H, no se encuentra saturado de agua y su contenido en carbono orgánico es de 20 % o más. En este horizonte el material se encuentra poco descompuesto y puede estar enterrado.



Foto: <http://edafologia.ugr.es>

**Horizonte A:** Es un horizonte de características organo mineral ya que al estar en superficie es el horizonte que recibe el mayor aporte de material orgánico proveniente de restos vegetales y animales incorporados al suelo por la actividad biológica, aunque nunca llega a los valores de los horizontes H u O. Se encuentra oscurecido por la materia orgánica humificada la cual no sólo acumula, sino que se asocia íntimamente a la fracción mineral.

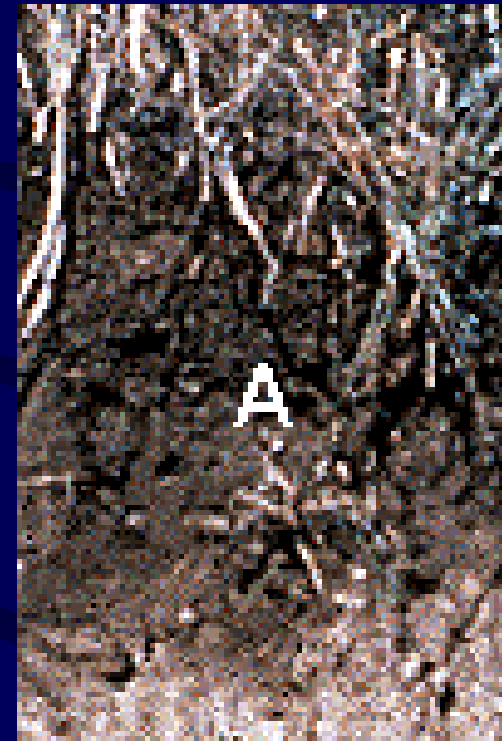


Foto: <http://edafologia.ugr.es>



**Horizonte E (A<sub>2</sub>):** es un horizonte netamente eluvial que se caracteriza por una concentración de la fracción arena y limo debido a la alta pérdida de minerales arcillosos y sesquióxidos, presentando una coloración muy clara. Se origina, por lo general, debido a la existencia de una napa colgada temporaria. Se encuentra por encima del horizonte iluvial del cual se separa con una transición clara o abrupta y por debajo del horizonte A<sub>1</sub> o Ap.

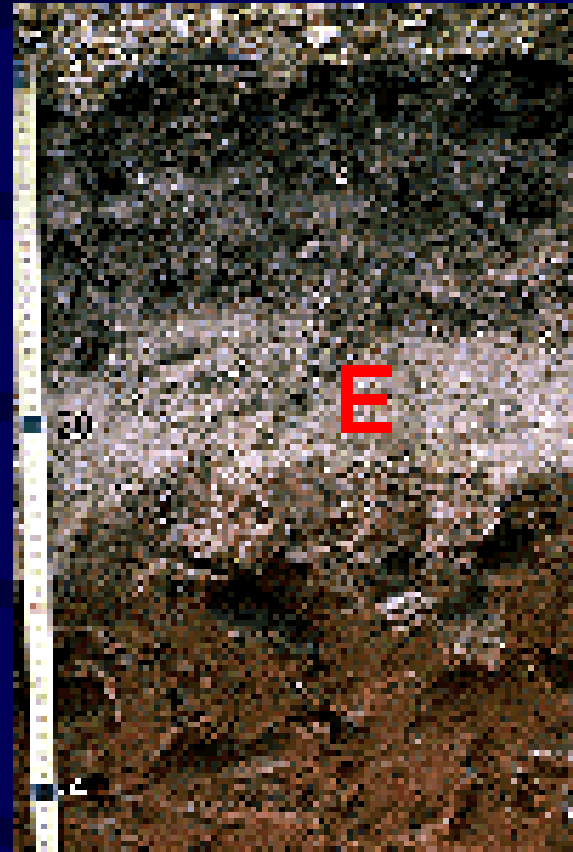
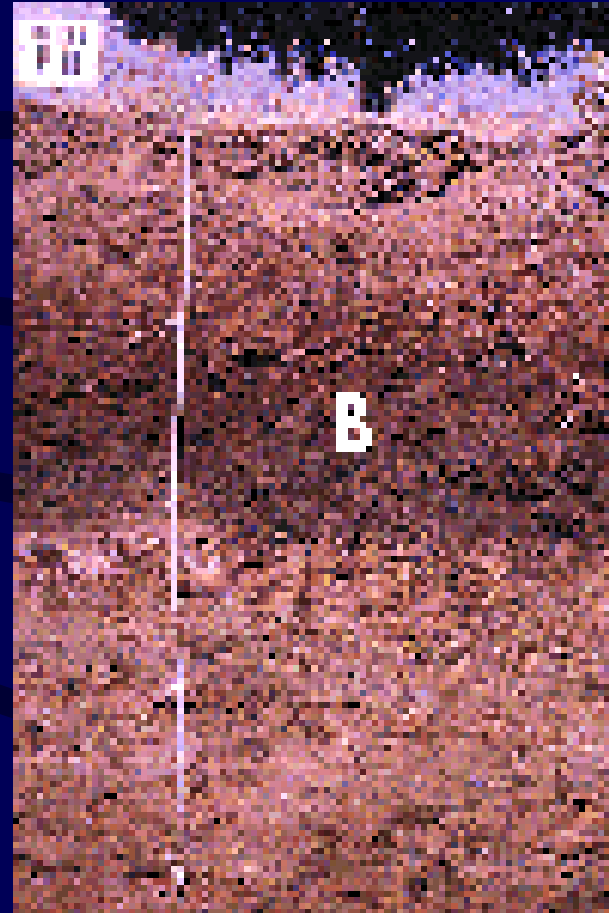


Foto: <http://edafologia.ugr.es>

**Horizonte B:** es un horizonte mineral de acumulación de arcillas silicatadas, hierro, aluminio, sesquióxidos, y es por ello que en lo general se les clasifica con un sufijo:

- Bs (acumulación de hierro)
- Bt (textural)
- Bca (carbonatos)



**Horizonte C:** material parental o subsuelo.

Es la parte más alta de la roca madre, que está fragmentada, es material no consolidado. Subyace al Solum y no presenta propiedades de los otros horizontes. Se pueden encontrar acumulaciones de carbonato de calcio (Cca)



## HORIZONTES DE TRANSICIÓN

Se presentan cuando el límite entre los horizontes inmediatos es muy difuso, existiendo una capa ancha de transición con características intermedias entre los dos horizontes. Se representan por la combinación de dos letras mayúsculas (p.ej., AE, EB, BE, BC, CB, AB, BA, AC y CA). La primera letra indica el horizonte principal al cual se parece más el horizonte de transición.

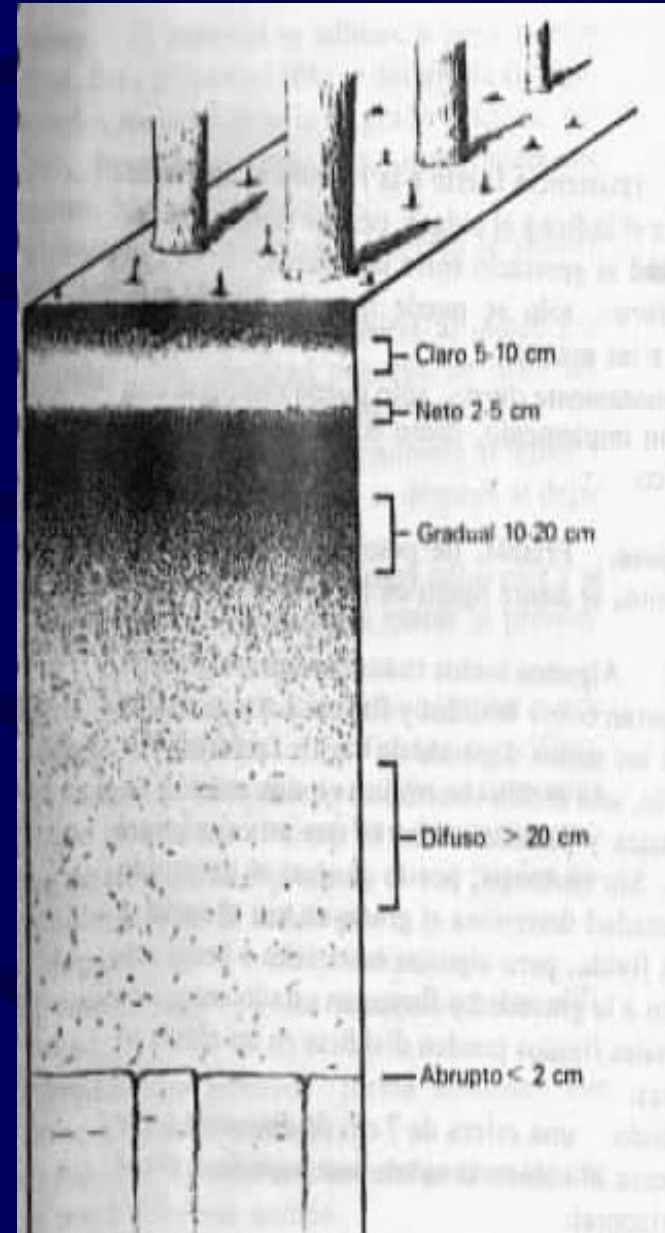


Foto: <http://edafologia.ugr.es>

El pasaje de un horizonte hacia otro se llama **transición** y la misma no es una línea recta ni tiene un espesor determinado por lo cual se puede clasificar según estas dos características.

Clasificación de la transición por espesor:

Transiciones abruptas -----  $< 2$  cm.  
Transiciones netas----- 2 - 5 cm.  
Transiciones claras----- 5 - 10 cm.  
Transiciones graduales----- 10-20 cm.  
Transiciones difusas-----  $> 20$  cm.



## Clasificación de la transición por forma:

Transición lisa.

Transición ondulada.

Transición lobada.

Transición irregular.

Transición lengüiforme.

