

ESTUDIO MORFOLOGICO Y MICROMORFOLOGICO DE -
LOS HORIZONTES ARGILICOS DE LAS ZONAS ARIDA
Y SUBHUMEDA DE GRAN CANARIA (I. CANARIAS).

J. Sanchez Diaz ⁽¹⁾; J. Benayas ⁽²⁾
A. Guerra ⁽²⁾

INTRODUCCION

La isla de Gran Canaria ocupa una posición cen-
tral dentro del archipiélago canario, con una superficie
aproximada de 1.532 km² y con 200 km. de perímetro cos-
tero. De forma casi circular, que rompe el tómbolo de la
isleta, presenta un perfil transversal como una amplia cú-
pula que desciende por rampas en forma radial hacia la
costa. La red fluvial está formada por numerosos barran-
cos que han ido recortando la zona central, transportan-
do estos materiales hacia la zona costera, que junto con
la erosión marina ha formado una plataforma de poca altu-
ra, bien desarrollada, en el S.E. de la isla.

En el estudio geológico utilizamos para la estrati-
grafía el esquema de Fuster et al (1.968). El material
volcánico más antiguo pertenece a la Serie Basáltica I
(15-16 m. a.) y el más moderno a la Serie Basáltica IV
constituida por volcanes recientes.

Los factores más importantes que inciden en el
clima de Canarias son : la circulación de los vientos ali-
sios; la presencia de la corriente marina fría de Cana-
rias; la influencia del relieve, y la influencia del próximo
continente africano.

Los perfiles en estudio se encuentran localizados
en los sectores árido y subhúmedo (Sanchez Diaz, 1.975).
Sector árido : Se encuentra bordeando la costa y por tan-
to es la zona de mas baja altitud; no llegando a pasar de-

(1) Universidad de La Laguna. Tenerife. I. Canarias

(2) Inst. Edaf. Biol. Veget. C.S.I.C. Madrid.

HORIZONTES ARGILICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

200 mets. en el N. mientras que en el S. alcanza cotas más altas. Como característica principal presenta escasa cantidad de precipitaciones. Según la clasificación de Thornthwaite presenta la fórmula climática $E dB'_{3a}$.

Sector subhúmedo: Este sector ocupa una extensa zona situada dentro de la mitad norte de la isla; la fórmula climática de Thornthwaite es $C_2S_2B'_{2a}$.

ESTUDIO DE LOS SUELOS.

- 1) ARIDISOLES : Comprende los perfiles II, VII y X que corresponden al suborden Argid, ya que estos suelos presentan un horizonte argílico muy desarrollado.

Descripción de los perfiles. -

Perfil II

Localidad : Cuatro puertas. Situación : Km. 20 Ca de Tejeda a Ingenio. Orientación: Este. Altitud : 230 mts. Posición fisiográfica : Suave pendiente de un cerro. Pendiente : 3%. Vegetación : Nicotiana glauca, Euphorbia balsamifera. Material originario : Basalto. Clasificación: Natrangid (7ª Americana). Xerosol Lúvico - Solonetz (FAO).

Horiz. Bt: 0 - 40 cms.

Color rojo oscuro (2,5 YR 3/6), textura arcillosa, estructura prismática con cutanes frecuentes y continuos. Consistencia media. Límite inferior gradual y ondulado.

Horiz. BtCa: 40 - 65 cms.

Color abigarrado, pardo rojizo más dominante (5 YR 5/4) con recubrimientos de carbonato cálcico las caras de los agregados; textura arcillosa con estructura poliédrica desarrollada. Límite inferior gradual y plano.

Horiz. Ca: 65- 90 cms.

Color amarillo rojizo (7,5 YR 7/6). Deleznable, poroso, poco consistente.

Horiz. IIBt: 90 - 130 cms.

Color rojo débil (10 R 4/3), de textura arcillosa y con estructura poliédrica muy desarrollada. Cutanes contínuos. Caracterización físico-química.

Los datos están incluidos en la tabla I.

Micromorfología

Horiz. Bt. Contextura porfiroesquelética sépica. (Brewer, 1.964) con plasma arcillo-ferruginoso en pequeñas áreas, en otras es de contextura asépica y plasma calizo. El material es heterogéneo. Esqueleto mineral formado por granos minerales volcánicos, cuarzo y fragmentos de roca. Pápulas arcillo-ferruginosas escasas. Nódulos calizos de borde neto. Nódulos de sesquióxidos de contorno difuso muy irregular y contextura indiferenciada, y nódulos de borde neto (fig. 1, Lám. I.). Litorelictos. Pedorelictos calizos que engloban suelo rojo. Manganes y neo-manganes escasos. Agregados irregulares de diferente tamaño, entre 5 y 0,1 mm de longitud. Grietas de retracción, cavidades y huecos de disolución.

Horiz. BtCa: Se diferencia del anterior en la contextura esquel-masépica; la presencia de cutanes de tensión y ferriargilanes, éstos últimos en los fragmentos de plasma calizo. Agregados subangulares. Entre los huecos, hay además canales.

Horiz. IIBt. Contextura porfiroesquelética esquel-masépica y plasma arcillo-ferruginoso. El esqueleto mineral está formado por granos minerales volcánicos, algunos muy alterados y fragmentos de roca. Pápulas escasas, nódulos calizos de borde neto y nódulos de sales y carbonatos de borde difuso. Nódulos de sesquióxidos de borde difuso, muy irregular. Litorelictos del material

HORIZONTES ARGÍLICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

originario. Manganes y neo-manganes escasos y cutanes de tensión. Agregados subangulares. Grietas de retracción, cavidades y canales.

Perfil VII

Localidad : Las Rosas Viejas. Situación : C^a a la playa de las Cruces, Km. 30 Autopista del S. Orientación : No_oreste. Altitud : 40 mets. Posición fisiográfica: Llano. Erosión : Intensa. Vegetación : Nicotiana glauca y Euphorbia balsamifera . Material originario : Basalto. Clasificación : Natrargid (7^a Americana). Xerosol Lúvico (FAO).

Horiz. Ap: 0 - 30 cms.

Capa alóctona pedregosa.

Horiz. (B)/Bt: 30 - 70 cms.

Color pardo rojizo (5 YR 4/4) de textura arcillosa, con estructura poliedrica desarrollada y con cutanes espesos no contínuos. Límite con la costra, neto y plano.

Horiz. Ca: 70 - 120 cms.

Horizonte cálcico.

Horiz. C: † 120 cms.

Basalto troceado.

Micromorfología

Horiz. Ap. Plasma pardo con dominio de contextura aséptica, en algunos agregados la distribución relativa del plasma es porfiroesquelética y, en otros granular, no deados los granos de una pequeña película de plasma discontinua. El esqueleto mineral está formado por granos minerales volcánicos y fragmentos de roca frescos. Nódulos calizos escasos. Microagregados (0,03 mm. tamaño común entre los más pequeños) redondeados, arcillosos y suelen estar unidos. La contextura es muy porosa.

Horiz. (B)Bt: Contextura porfiroesquelética, esquel-masépica. El esqueleto está formado por fragmentos de rocas volcánicas. Pápulas; cutanes de tensión muy frecuentes y neo-manganes escasos. Agregados subangulares entre 2,5 y 0,03 mm. Nódulos de sesquióxidos de contorno difuso. Hay grietas de retracción, cavidades y bioporos.

Horiz. Ca. Micrita con agregados arcillosos redondeados.

Perfil X

Localidad : Gando. Situación : Km. 27 de la Autopista del Sur. Orientación : Oeste. Altitud: 30 mts. Posición fisiográfica : Llano. Erosión : Severa. Vegetación : Nicotiana glauca, Euphorbia balsamifera. Material originario : Basalto. Clasificación : Natrargid (7ª Americana). Xerosol Lúvico - Solonetz (FAO).

Horiz. Ap: 0 - 40 cms.

Capa alóctona de origen antrópico.

Horiz. Bt: 40 - 70 cms.

Color pardo rojizo (5 YR 4/4) arcilloso con estructura prismática poco desarrollada aunque también presenta formas poliédricas con escasos cutanes por terrificación.

Horiz. Ca: 70 - 85 cms.

Encostramiento calizo, pulverulento mal o nada cristalizado.

Horiz. R: 85-145 cms.

Colada basáltica.

Horiz. IIBt: 145- 185 cms.

Color pardo rojizo, con las mismas características que el Bt pero menos terrificado.

Horiz. IICa: 185 - 200 cms.

Encostramiento calizo pulverulento.

HORIZONTES ARGÍLICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

Horiz. R: † 200 cms.

Colada.

Micromorfología

Horiz. Bt. (44-50 cms. prof.) Color rojo amari - llento (5 YR 5/8). Contextura porfiriosquelética esquel-masépica. Esqueleto mineral formado por fragmentos de roca volcánica y granos minerales. Nódulos calizos de borde neto y difuso. Nódulos de sesquióxidos de borde difuso. Litorelictos. Agregados subangulares. Contextura esponjosa, hay numerosas cavidades y bioporos.

Horiz. Bt. (64 - 70 cms. prof.). Contextura esquel-sépica porfiriosquelética, ocasionalmente masépica. Esqueleto mineral formado por fragmentos de roca volcánica. Cutanes de tensión y neo-manganes. Abundantes nódulos de sesquióxidos de borde difuso, muy irregular y escasos de borde neto. Agregados subangulares. Contextura porosa dominando grietas de retracción en el interior de los agregados.

Horiz. Ca. Calcita espática.

Horiz. R. Basalto olivínico de textura porfídica con fenocristales de olivino en matriz de olivino, plagioclasa, augita y magnetita.

Horiz. IIBt. Contextura masépica porfiriosquelética. Esqueleto mineral formado por fragmentos de roca volcánica y feldespatos. Ferriargilanes y cutanes de tensión, frecuentes; manganes y neo-manganes, común. Nódulos de sesquióxidos de contorno neto y nódulos de borde difuso. Litorelictos. Microagregados subangulares. Contextura esponjosa.

Horiz. IIBt/Ca. Similar al anterior, se diferencia en que los ferriargilanes son escasos.

Horiz. R. Basalto olivínico de textura porfídica con fenocristales de olivino en matriz de olivino, plagioclasa, augita, magnetita y abundante fracción vítrea.

DISCUSION DE LA ZONA ARIDA .

La presencia de horizontes con intensa formación de arcilla a partir de materiales basálticos es incompatible con las actuales condiciones climáticas, por lo que desde el punto de vista genético podemos considerar estos suelos como paleosoles , formados bajo condiciones climáticas más húmedas que las actuales, con precipitaciones del orden de 400 a 600 mm. y existencia de estaciones hidrológicamente muy contrastadas en las que alternan periodos lluviosos y secos. El clima sería por lo tanto parecido al actual clima mediterráneo en lo que al régimen hídrico se refiere.

El perfil X y también la zona del perfil II muestran la presencia de horizontes argílicos fosilizados, que si bien en el caso del perfil II podría interpretarse como una fosilización muy reciente por ser detrítica y de naturaleza coluvial, en el caso del perfil X (en el sequum inferior) dicha fosilización se debe a una colada basáltica de edad que se estima en 2 millones de años (Abdel-Monem 1.971).

Al ser suelos muy antiguos, no solo la neoformación de los minerales de la arcilla ha sido muy intensa sino que también su cristalización se ha desarrollado bien presentando todos ellos como minerales comunes la caolinita, sepiolita , haloisita y mica, con presencia también aunque no muy común en todos ellos, de montmorillonita . La presencia de dichos minerales en lo que se refiere a la haloisita y al grupo de las micas excluye toda posibilidad de manifestación tropical en ésta isla, circunstancia que también queda avalada por la presencia de horizontes de acumulación de carbonato cálcico. La presencia de cuarzo en los horizontes superiores y siempre por enci-

ma del horizonte de acumulación de carbonato cálcico, de muestra el origen alóctono del mismo, por supuesto muy posterior al de la formación de dicho suelo, por lo que se le puede atribuir una antigüedad actual o subactual a la misma.

Un problema fundamental y que incide en gran medida en la clasificación y génesis de estos suelos es la presencia de grandes cantidades de Na^+ en el complejo de cambio de los mismos (ver tabla I) y también en la existencia de cantidades apreciables de sales solubles. Los perfiles II y X son moderadamente alcalinos y el perfil VII es ligeramente alcalino (Miljkovic, 1.965). Esta contaminación salina se fue incrementando con el transcurso del tiempo, así en los horizontes más antiguos y fosilizados. (caso del II Bt de los perfiles II y X) la salinidad es moderada, mientras que se multiplica por tres en los horizontes argílicos superiores no fosilizados.

Un carácter morfológico de reparto desigual en esta unidad taxonómica es la presencia de un horizonte superficial pedregoso de origen sedimentario y antrópico. Independientemente de la influencia antrópica que es clara, ésta no ha sido la causa principal de la presencia de este horizonte pedregoso superficial, como lo demuestra el corte delgado de suelo, por lo que se atribuye a un origen coluvial.

Los caracteres edáficos a tener en cuenta para la clasificación de estos suelos dentro de la taxonomía americana a nivel de Gran Grupo son la estructura del horizonte argílico, distribución de la arcilla, presencia del horizonte cálcico y proporción de Na^+ en el complejo de cambio, que convierte la mayor parte de los horizontes argílicos en horizontes nátricos aunque la estructura no es la típica columnar de este horizonte. Los Grandes Grupos que pueden encontrarse pertenecen a los Paleargid y Natrargid de dicha clasificación como ya se ha indicado

en la discusión de los perfiles. Según la clasificación de suelos francesa (Duchaufour, 1.970) se trata de suelos ferrosialíticos de reserva cálcica.

La investigación del corte delgado de suelo indica que el perfil II, en el sequum inferior, es un suelo rojo fósil con todas las características de una rubefacción mediterránea (Benayas & Guerra 1.972; Bresson, 1.974). El horíz. IIBt fué de color rojo uniforme; tiene características de tensión (contextura maséptica) y translocación de arcilla (pápulas), translocación que se ha hecho en etapas diferentes.

Sobre este suelo se ha depositado un sedimento de suelo rojo, sedimento de rotlehm (Kubiena, 1.954) que contiene litorelictos, pedorelictos y nódulos calizos de arrastre que incluyen suelo rojo. Este suelo también también tiene signos de translocación de arcilla.

El aporte coluvial del sedimento indica que proviene de una zona que contenía suelos rojos que sufrió una carbonatación y erosión posterior, ésto explicaría la formación de los nódulos calizos con el núcleo de suelo rojo. Por esta causa el carbonato, aunque aparece en parte en forma nodular, no está segregado dentro del horizonte (Gile, 1.961).

Diferencias entre el suelo rojo y el sedimento de suelo son el contenido mayor en feldespatos del suelo rojo y translocación más intensa de arcilla.

Hay movilización de hierro, determinada por fenómenos hidromórficos (Freytet, 1.973). En el suelo rojo se observa un predominio de nódulos de hierro de contorno difuso por lo que las condiciones de drenaje (Phillippe et al. 1.972) han sido peores que en el sedimento de suelo.

Todo el perfil, in situ, ha tenido un enriquecimiento de sales y carbonatos, bien formando parte del plasma o en forma de nódulos, unos de borde neto y otros de borde difuso.

HORIZONTES ARGILICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

El horiz. (B)Bt del P. VII es un sedimento de suelo rojo, horizonte dinámico (Fedoroff, 1.968) de color rojo uniforme con una translocación importante de arcilla y movilización de hierro. La carbonatación es muy escasa en este horizonte.

El horizonte superficial, horiz. Ap, tiene todas las características de un suelo climax con las condiciones de aridez actuales, color y cantidad de plasma, dominio de contextura aséptica, estado fresco del material, forma y tamaño de agregados y huecos.

El perfil X, comenzando por el sequum inferior, se trata de un suelo rojo fósil, de color rojo con zonas ligeramente decoloradas y translocación intensa de arcilla, translocación que se realiza en diferentes épocas. La presencia de ferriargilanes está de acuerdo con la iluviación de arcilla en distintos periodos, ya que en una primera etapa el dinamismo de hinchamiento y desecación los destruía, por esta razón no se observan cutanes en los horizontes argílicos de este tipo de suelos (Benayas & Guerra, 1.970; Olmedo, 1.976; Reynders, 1.972). Se encuentra enterrado por la colada de basalto sobre la que se deposita el sedimento de suelo rojo.

El suelo se diferencia del sedimento en un contenido mayor de feldespatos (1), ausencia de carbonatos, y translocación más intensa de arcilla (figs. 3 y 4, Lam. I.).

El suelo rojo fósil de los perfiles II y X en su sequum inferior (horizontes IIBt) es parecido, a excepción de los ferriargilanes, así como los sedimentos de suelo entre sí en su parte superior. Estos sedimentos se difereⁿncian del sedimento del perfil VII en que éste muestra una terrificación menor, y la movilización de hierro y contenido en carbonatos y sales es también más pequeño.

(1) Según la Dra. A. Pinilla, la fracción arena del horiz. IIBt contiene 21 % feldespatos potásicos y 56% feldes

patos calcosódicos frente a 10% y 43% respectivamente en el horiz. Bt. Los feldespatos están frescos.

En cuanto a las costras hay que destacar que la costra inferior del perfil X (IICa) muestra rasgos de hidromorfismo. Se observa escasa arcilla de iluviación y recristalización de carbonatos.

ALFISOLES : Comprende los perfiles III, VIII y XIII - que corresponden al suborden Udalf.

Descripción de los perfiles.

Perfil III

Localidad : Los Castillejos. Situación : Km. 6, Ca de Moya. Orientación : Norte. Altitud: 560 m. Posición fisiográfica: Ladera suave de un cerro. Forma del terreno: circundante : Cerros muy alomados. Pendiente : 3- 5 % . Vegetación : Brezal y gramíneas. Material originario: Fonalita. Erosión : Moderada. Influencia humana: Moderada. Desarrollo del perfil : A₁/Bt₁/Bt₂/BC/C.

Horiz. A₁ 0 - 12 cms.

Color pardo oscuro (10 YR 4/3) de textura arcillosa con estructura moderada en poliedros pequeños y medianos poco desarrollados. Poco consistente. Abundantes raíces y mucha actividad biológica. Límite inferior difuso y plano.

Horiz. Bt₁ 12 - 35 cms.

Color pardo amarillento oscuro (10YR 3/4). Con textura arcillosa y estructura muy desarrollada en poliedros angulares, medianos, con argilanes muy consistentes y poco poroso. Límite inferior neto y plano.

Horiz. Bt₂ 35 - 60 cms.

Color pardo oscuro (7,5 YR 4/4) arcilloso de estructura poliédrica angular muy desarrollada (bloques de 3-5 cms.);

HORIZONTES ARGÍLICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

muy consistente y muy poco poroso. Cutanes escasos y continuos. Límite inferior difuso y plano.

Horiz. B/C 60 - 70 cms.

Color pardo oscuro (7,5 YR 4/2) de textura arcillosa y con estructura poliédrica medianamente desarrollada y de consistencia media. Engloba trozos de fonolita y con contacto casi íltico con el C.

Caracterización físico-química

Los datos están incluidos en la tabla I.

Micromorfología

Horiz. A₁. Material heterogéneo, con dominio de contextura porfirósquelética, aséptica; hay agregados de contextura bimaséptica. Granos minerales volcánicos y fragmentos de roca entre los granos del esqueleto. Numerosos nódulos de sesquióxidos, la mayor parte de contorno difuso. Pápulas de suelo rojo. Ferriargilanes de diferentes periodos, algunos envejecidos (común); fragmentos de cutanes del material de la masa basal. Litorelictos. Agregados subangulares. Bioporos, canales, cavidades y grietas de retracción. Actividad biológica intensa.

Horiz. Bt₁. Contextura bimaséptica porfirósquelética. Decoloración de zonas de la masa basal que es compacta. Ferriargilanes escasos.

Horiz. Bt₂. Se diferencia del anterior en presentar las zonas de decoloración muy intensas. Las manchas de sesquióxidos son abundantes.

Horiz. B/C. Fonolita poco alterada, con ferriargilanes en los bordes de los agregados y zonas de decoloración.

Horiz. C. Fonolita de textura traquítica con cristales de sanidina muy abundantes, feldespatos y egirina.

Perfil VIII

Localidad : Hoya de Pineda. Situación : Ladera Hoya de Pineda, C² de Galdar a Hoya de Pineda. Orientación: Norte. Altitud : 600 m. Posición fisiográfica : Ladera. Forma del terreno circundante : Montañoso suave. Pendiente : 10 %. Vegetación : Gen. Erica; Gen. Briza; Gen. Syssimbrium. Material originario: Basalto (troceado y muy alterado). Erosión: Moderada. Influencia humana: Moderada. Desarrollo del perfil: A₁/Bt₁/Bt_{2g}/Bt_{3g}/Cg. Clasificación : Alfisol.

Horiz. A₁ 0 - 10 cms.

Color pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) de textura arcillosa y con estructura débil, grumosa de pequeño desarrollo, medianamente poroso y de consistencia media. Aparecen escasos cutanes muy discontinuos. Abundantes raíces finas y medianas. Límite inferior neto y plano.

Horiz. Bt₁ 10 - 40 cms.

Color pardo rojizo oscuro (5 YR 3/3) de textura arcillosa, con estructura poliédrica angular bien desarrollada, con cutanes espesos y continuos con alguna mancha de óxido de hierro. Moderada consistencia, no poroso. Abundantes raíces finas y medianas. Límite inferior gradual y continuo.

Horiz. Bt_{2g} 40 -80 cms.

Color abigarrado, con matriz de color gris rojizo oscuro (5 YR 4/2) y con manchas de color rojo oscuro (2,5 YR 3/6). De textura arcillosa y con estructura poliédrica muy desarrollada, con muchos argilanes de pseudogley. Muy consistente, no poroso, con escasa permeabilidad y ausencia de raíces. Límite inferior gradual.

Horiz. Bt_{3g} 80 - 120 cms.

Color abigarrado, con matriz pardo rojiza (5 YR4/3) y con numerosas manchas rojas (2,5 YR 4/6). De textura

HORIZONTES ARGILICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

arcillosa y con estructura poliédrica angular desarrollada pero menor tamaño que el horizonte anterior. Con trozos de basaltos sin alteración y ausencia total de raíces. Impermeable y muy hidromórfico, típico de pseudogley.

Horiz. Cg ↓ 120 cms.

Horizonte de alteración abigarrado, con basalto troceado y muy alterado. Fuerte hidromorfia y muy profundo. No se observa el basalto sin alterar.

Micromorfología.

Horiz. A₁. Material heterogéneo de contextura suelta. Hay mezcla de fragmentos de basalto fresco y alterado, y del horizonte argílico inmediatamente debajo. Los fragmentos argílicos muestran contextura sèpica y grietas de retracción. Hay restos de plantas frescos.

Horiz. Bt₁. Color amarillo rojizo (7,5 YR 6/8). Contextura porfiriosquelética, sèpica, suelta. Escasa cantidad de material del horizonte A₁. Pápulas y ferriargilanes algunos rotos, otros incorporados a la masa basal y el resto tapizando cavidades. Manchas de sesquióxidos. Agregados subangulares de tamaño muy diverso que varfa de 2,1 - 0,2 mm. La contextura poco estable, con predominio de grietas entre unos y otros agregados.

Horiz. Bt₂g. Fragmentos de basalto muy alterado que conservan el núcleo de la roca en su interior. Muestran contextura sèpica, signos muy acusados de hidromorfia y argilanes y ferriargilanes con fuerte birrefringencia. Los agregados son mayores que en el horizonte anterior, algunos miden 5,3 mm.

Horiz. Bt₃g. Similar al horizonte anterior (figs. 5 y 6, Lam. I).

Horiz. Cg. Basalto muy alterado con signos de hidromorfismo y cutanes envejecidos. Los olivinos y plagioclasas están muy alterados, sólo conservan las líneas de exfoliación con iddingsita.

Tabla I . Caracterización físico-química de los perfiles estudiados

Perfil	Hor.	pH		CaCO ₃ %	Conduct. mhos x 10 ⁻⁵	M. O. %	N %	C/N	Análisis Mecánico (mm.)			
		H ₂ O	ClK						2-0,2	0,2-0,05	0,05-0,002	<0,002
P II	Bt	8,0	7,5	ind.	293,0	0,4	0,04	5,7	2	11	27	60
	BtCa	9,0	7,7	20,6	70,6	0,2	0,03	2,6	7	8	19	66
	IIBt	8,9	7,7	2,0	119,6	0,2	0,03	2,6	1	5	13	81
PVII	(B)/Bt	8,3	7,3	--	125,2	0,6	0,05	7,5	3	18	36	43
PX	Bt	7,9	7,5	--	458,9	0,2	0,02	5,5	4	10	29	57
	IIBt	8,0	6,7	--	104,3	0,1	0,02	2,5	1	10	47	42
PIII	A ₁	6,3	5,3	--	18,0	4,3	0,18	13,8	7	13	30	50
	Bt ₁	5,4	4,7	--	24,0	2,3	0,12	11,0	2	6	19	73
	Bt ₂	5,2	4,3	--	22,6	1,2	0,09	7,6	1	5	14	80
	B/C	5,1	4,0	--	16,9	1,7	0,09	10,8	4	6	15	75
PVIII	A ₁	5,4	4,5	--	24,0	3,2	0,15	12,3	3	11	18	68
	Bt ₁	5,8	4,7	--	14,6	1,8	0,07	14,8	1	3	8	88
	Bt _{2g}	6,0	5,0	--	18,8	1,3	0,06	12,5	1	4	9	86
	Bt _{3g}	5,9	5,0	--	16,7	1,2	0,05	13,8	-	18	13	69
PXIII	(B)	5,8	4,6	--	9,0	8,2	0,43	11,0	12	35	35	18
	Bt	6,2	5,2	--	9,0	1,4	0,05	16,2	-	6	16	78

Perfil	Complejo Cambio (mg/100gr).				Capac. Vtl.	Satur. %	Elementos amorfos %				Relación amorfos/totales (%)					
	Ca	Mg	Na	K			H	F ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SiO ₂ /Fe ₂ O ₃	SiO ₂ /Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ total	Al ₂ O ₃ libre/total	Al ₂ O ₃ libre/total	
P II	15,50	19,02	25,00	1,44	-	42,8	--	3,86	1,41	0,7	0,48	0,84	9,58	15,10	40	9,3
	19,00	14,39	16,50	1,65	-	40,3	--	3,30	1,27	0,6	0,48	0,80	7,86	11,32	41,9	11,2
	10,50	15,16	26,00	2,56	-	43,0	--	10,13	1,45	0,8	0,21	0,94	13,72	16,99	73,8	8,5
PVII	16,50	10,02	17,00	0,76	-	35,3	--	4,27	1,73	0,8	0,49	0,78	9,29	13,21	46,0	13
PX	11,50	24,41	29,00	1,64	-	34,5	--	3,55	1,64	0,8	0,60	0,83	8,43	15,10	42,0	10
	4,50	19,02	23,50	3,16	-	37,5	--	3,33	1,13	0,8	0,64	1,20	9,00	15,10	37,0	7,5
PIII	6,75	6,17	2,50	1,12	21,9	38,5	43	3,42	1,14	0,8	0,62	1,19	5,86	9,44	58,0	12
	5,0	9,41	8,0	0,86	10,7	34,0	68	3,30	1,35	1,2	0,97	1,51	6,43	15,10	51,0	9
	4,0	8,53	11,5	0,71	11,2	36,0	69	3,70	1,70	1,4	1,01	1,4	7,43	18,88	49,0	9
	4,0	8,12	3,5	0,38	25,7	41,0	38	2,40	1,39	1,5	1,67	1,83	5,72	18,88	41,0	7
PVIII	4,50	5,50	1,38	1,03	20,0	32,5	38	6,38	3,17	1,8	0,75	0,96	13,29	18,88	48,0	16
	4,75	6,58	1,76	1,10	23,8	37,0	36	7,24	4,19	2,4	0,88	0,97	14,44	22,65	50,0	18
	4,75	6,32	4,50	0,04	17,8	34,5	45	8,87	3,70	2,6	0,78	1,19	19,30	24,54	45,0	15
PXIII	3,75	6,22	4,50	0,14	11,8	26,5	55	10,47	3,36	2,5	0,64	1,26	23,59	20,76	44,0	16
	4,25	27,76	1,5	0,02	5,97	39,5	85	14,37	3,75	1,3	0,24	0,59	18,88	17,65	76,0	21
	7,50	6,68	3,50	-	13,32	31,0	57	19,70	3,00	2,4	0,32	1,36	23,60	21,40	83,0	14

Perfil XIII

Localidad : Los Caideros. Situación : Nueva Cã del estanque "Los muertos" a Hoya de Pineda. Orientación. Sureste. Altitud : 880 m. Posición fisiográfica : Ladera de un cerro. Forma de terreno circundante : Ondulado. Pendiente: 30 %. Vegetación : Pinar de repoblación. Material originario : Escoria basáltica. Erosión : Intensa. Influencia humana: Intensa. Desarrollo del perfil : A₁/(B)/Bt/C. Clasificación : Alfisol (litocromo) fosilizado por Tierra Parada.

Horiz. A₁ 0 - 5 cms.

Muy delgado por la intensa erosión.

Horiz. (B) 5 - 40 cms.

Color pardo (10 YR 4/3) de textura franca, con estructura poliédrica desarrollada. Consistencia media a débil, poroso y con abundante enraizamiento. Límite inferior abrupto e irregular.

Horiz. Bt 40 - 90 cms.

Color rojo oscuro (2,5 YR 3/6), arcilloso, con estructura poliédrica muy desarrollada, con cutanes abundantes. Muy consistente.

Horiz. C ↓ 90 cms.

Escoria basáltica.

Micromorfología

Horiz. A₁. Contextura granular. Los granos del esqueleto son fragmentos de roca frescos acompañados de fragmentos alterados y pápulas envejecidas. Hay restos de plantas.

Horiz. Bt. Contextura porfiroquelética aséptica. Predominan en el esqueleto fragmentos de escoria basáltica con masa vítrea roja con luz transmitida, tienen cristales de olivinos tan alterados que sólo conservan iddingsita en el borde y algunas zonas del interior (fig. 2, Lam. I). Ar-

HORIZONTES ARGÍLICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

gilanes de iluviación, escasos y envejecidos. Agregados muy pequeños y redondeados, con tamaño frecuente es 0,01 mm. Restos orgánicos muy humificados.

Horiz. B/C. Predominan los fragmentos alterados de escoria basáltica. Sus granos minerales muestran mayor alteración a medida que avanzamos hacia la superficie. Se observa en los cristales disolución e iddingsita en los planos de exfoliación.

Horiz. C. alterado. Escoria basáltica de textura vesicular con escaso olivino y plagioclasas. Las ceolitas son muy frecuentes. Oxidos de hierro abundantes en la pasta.

DISCUSION DE LA ZONA SUBHUMEDA.

Estos suelos ocupan una zona con precipitaciones del orden de los 600-800 mm. pero mostrando también cierta estación seca estival. Son suelos en equilibrio con las condiciones ecológicas actuales, muestran un horizonte de intensa acumulación de arcilla, de acuerdo con el análisis mecánico tienen una media de 79 % (tabla I), debido a un proceso de neoformación. Son los suelos que mejor presentan, en campo, la formación de cutanes puesto que son horizontes argílicos actuales. La formación de arcilla en algunos casos ha sido tan intensa que ha creado condiciones de impermeabilidad en el perfil por lo que es frecuente observar fenómenos de hidromorfismo (perfiles III y VIII) presentando también el perfil VIII un horizonte de fragipan en contacto con el material originario.

La mineralogía de la fracción arcillosa está compuesta principalmente por abundante haloisita y caolinita, y también por la presencia de mica y feldespatos. La haloisita y feldespatos aumentan en profundidad, mientras que la caolinita y la mica disminuyen.

Destaca el contenido elevado en amorfos, principalmente en Fe_2O_3 con una media por horizonte de 53,7% lo

que demuestra que el proceso de alteración química prosigue en la actualidad.

El perfil III es un alfisol desarrollado sobre fonolita con un ligero aporte coluvial en el horizonte superficial; la actividad biológica es intensa (4,3 % en el horiz. A₁ a 1,7 % en el horiz. B/C).

Hay movilización intensa de hierro como indican las manchas y nódulos de sesquióxidos en el corte delgado. También hay translocación de arcilla, parte en forma de ferriargilanes, y rasgos de tensión.

El suelo sufre proceso de terrificación en la parte superior, e hidromorfismo en todo el perfil, más acusado en el horiz. Bt que contiene montmorillonita.

El perfil VIII es un alfisol desarrollado sobre basalto que presenta hidromorfismo intenso a los 40 cms.; hecho relacionado con la profundidad de la capa freática. El horiz. A es "reworked" con material en parte coluvial (contiene fragmentos de basalto fresco).

Este suelo ha sufrido intensa segregación de hierro y translocación de arcilla, parte en forma de argilanes y ferriargilanes en distintas etapas. La alteración es profunda.

El perfil XIII es un alfisol (litocromo), fósil, desarrollado sobre escoria basáltica y enterrado por un suelo con rasgos de tierra parda que contiene un horiz. A coluvial.

El suelo fósil ha sufrido profunda alteración e intensa oxidación del Fe⁺⁺ y muestra un horizonte Bt que no es dinámico, con escasa translocación de arcilla en forma de argilanes.

Los horizontes argílicos de los perfiles III y VIII tienen en común rasgos de tensión (contextura séptica) e hidromorfismo. Son grandes las diferencias de los horizontes indicados con el horizonte argílico del perfil XIII, entre ellas la contextura aiséptica, ser un suelo fósil y su carácter litocromo.

HORIZONTES ARGILICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

La terrificación de los horizontes argílicos subhúmedos se diferencia de los suelos del sector árido en una textura poco estable, color rojizo y ausencia de manchas de óxidos de hierro.

CONCLUSIONES .

- En la zona árida de Gran Canaria se encuentran suelos fersialíticos rojos, fósiles, anteriores a 2 millones de años y sedimentos de suelos fersialíticos, recientes, posteriores a esa edad.
- Los procesos que han afectado a estos suelos son: rubefacción mediterránea, terrificación, antropización intensa que incluye salinización, erosión, carbonatación secundaria e hidromorfismo suave. La meteorización química es muy pequeña.
- El origen de la salinidad, al menos una gran parte, se debe al riego. La acumulación de carbonatos lo atribuímos a movimientos laterales de agua cargada con carbonatos (Ruellan, 1.967).
- En la zona subhúmeda de Gran Canaria se encuentran, en general, alfisoles en equilibrio con las condiciones ecológicas actuales que muestran un horizonte Bt de intensa acumulación de arcilla que se manifiesta en el corte delgado, con excepciones, en la integración de cutanes de iluviación en la masa basal, argilanes y ferriargilanes.
- Es frecuente que la elevada cantidad de arcilla sea causa de fenómenos de hidromorfismo que se manifiesta, en el corte delgado, en zonas de decoloración en la masa basal, manchas y nódulos de sesquióxidos.
- La alteración química de estos suelos es muy profunda.

Descripción de la Lámina I.

Fig. 1. - Plasma calizo-arcilloso con nódulo sesquioxídico de arrastre. Horz. Bt. del perfil II.

Fig. 2. - Se observa la escoria basáltica del material originario con un primitivo cristal de olivino transformado a iddingsita (borde oscuro) y posteriormente disuelto el cristal. Horz. Bt del perfil XIII.

Figs. 3 y 4. - Contextura maséptica. Horiz. IIBt del perfil X. Con un nfcól y nfcóles cruzados respectivamente.

Figs. 5 y 6. - Manchas de sesquióxidos en la parte superior de la figura; ferriargilan con fuerte orientación continua. Horz. Bt_{3g} del perfil VIII. Con un nfcól y nfcóles cruzados respectivamente.

SUMMARY

In the island of Gran Canaria, the erosion partly due to the relief has a great influence. The primary material is of the volcanic type and is dated, the oldest belonging to the Basaltic Series I (15-16 m. a.) whilst the latest belongs to the Basaltic Series IV (recent volcanoes).

The arid and subhumid areas have been chosen for this study. The former can be found in the lowest areas along the coast-line, its thornthwaite's climatic formula being EdB'_3a' . The subhumid sector is near the central area; the climate is defined by the $C_2S_2B'_2a'$ formula.

The object of this work is to study the genesis of these soils as well as any possibly analogies and differences between the argillic horizons in the arid and subhumid sectors.

The arid area presents red fossil soils of a porphyroskelic fabric, with a clay translocation possible containing a calcic horizon under it.

These soils are buried by basaltic flows, recorded

HORIZONTES ARGILICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

as 2 million years old, over which red fossil sediments settle or which are directly buried by the red sediment . These soils have been enriched, in situ, by salts and carbonates.

These are paleosoils which as a general rule, have a coluvial surface with red soil pedorelicts, lithorelicts, papules and carried away calcareous nodules.

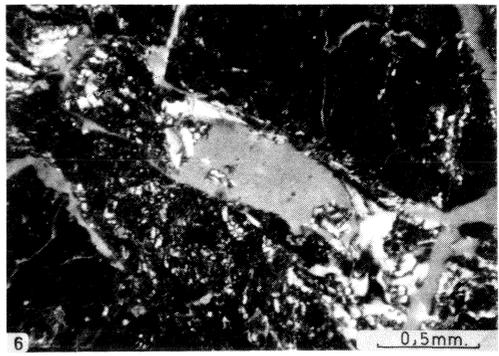
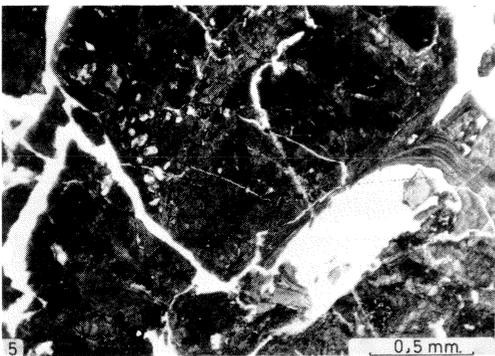
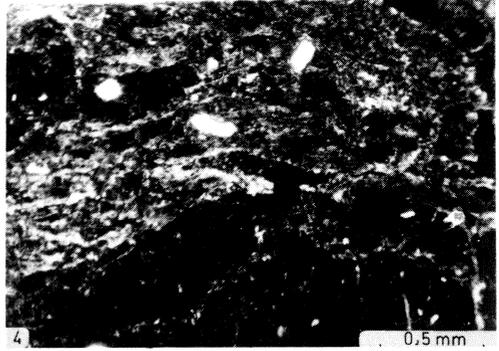
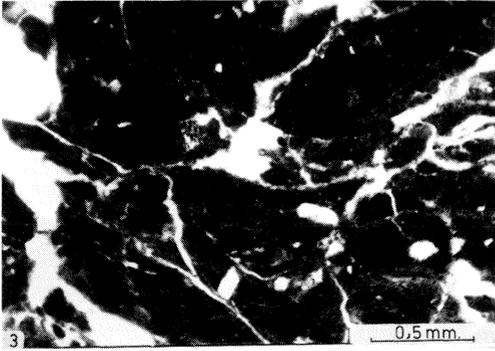
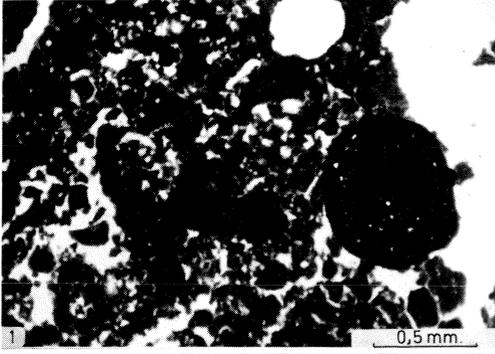
The presence of carbonate accumulation horizons and the clay mineralogy indicate a climate similar to the actual Mediterranean climate. The superior sequm is classified in the Aridisol Order according to the 7th American.

The subhumid area presents either climax soils, in situ, or paleosoils buried by coluvial material. These soils show clay translocation and hydromorphism and are classified in the Alfisol Order.

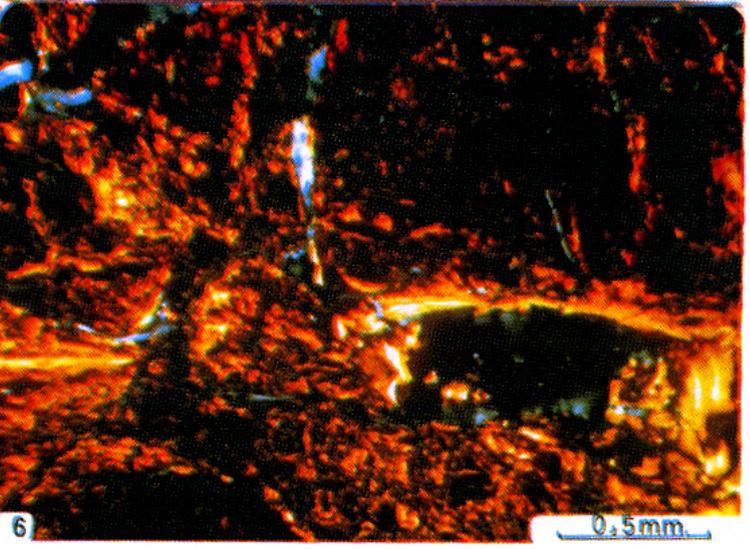
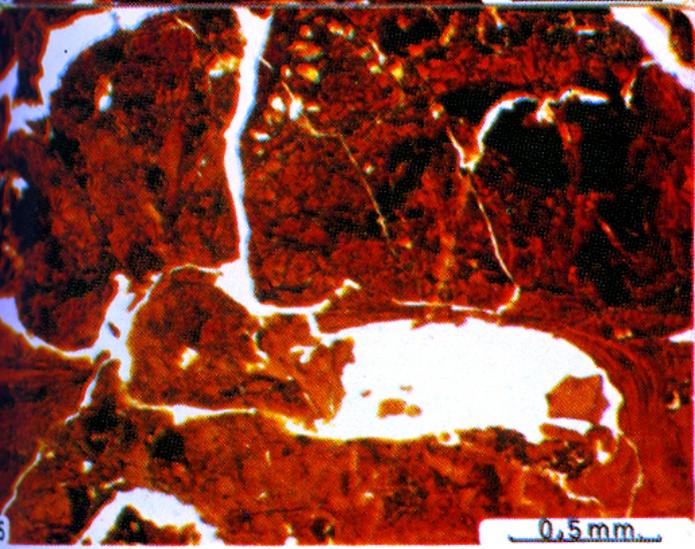
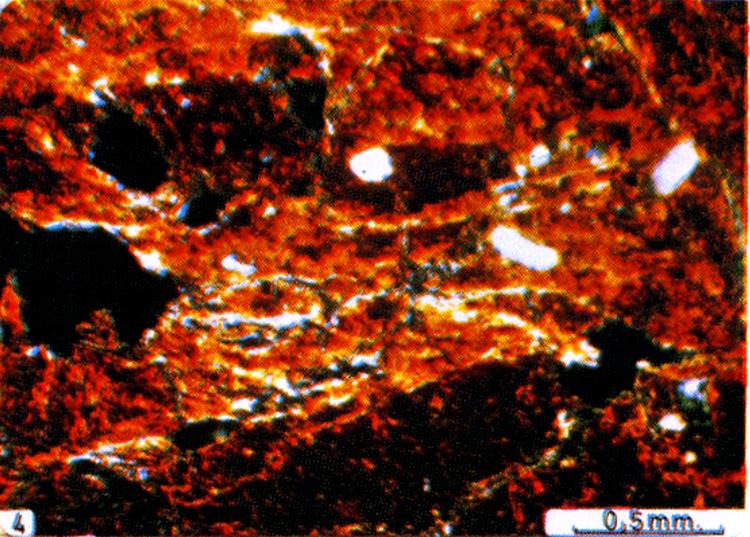
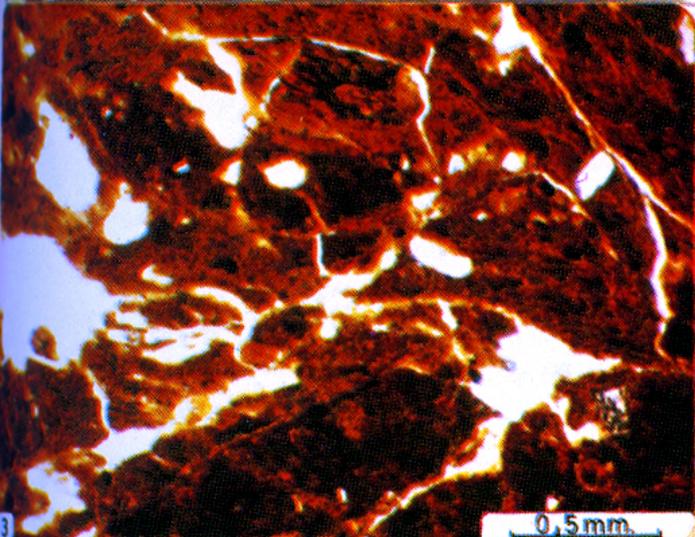
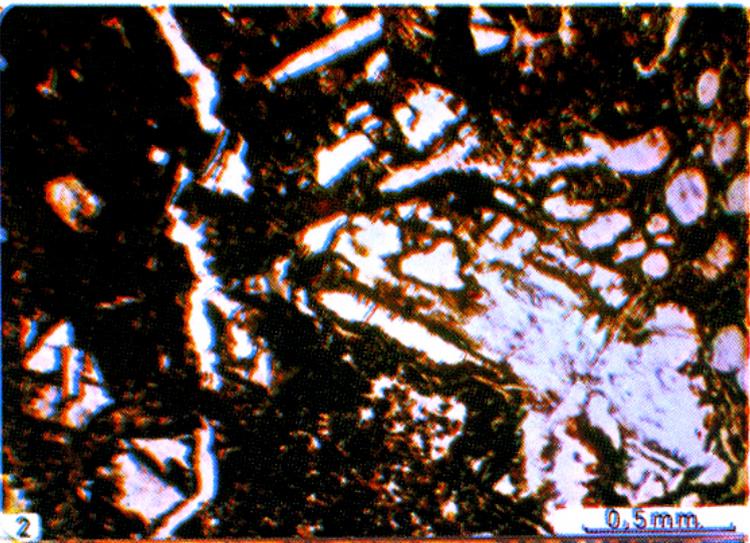
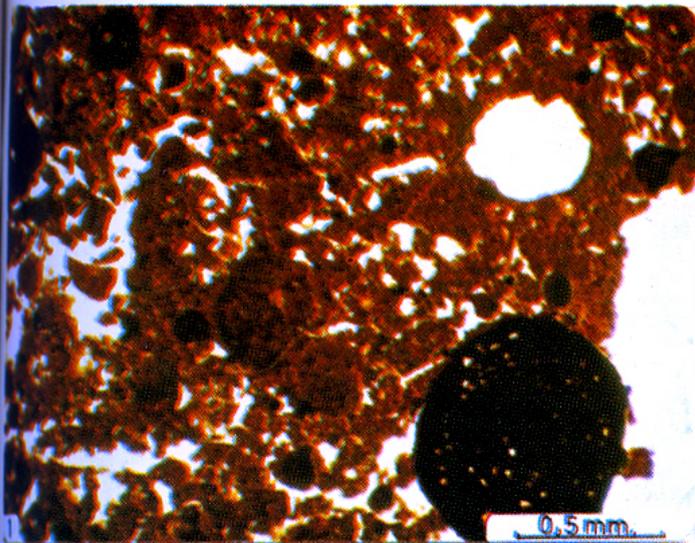
The arid sector presents red relict sediments or fossil red soils with a coluvial surface, as well as calcic horizons and a subsidiary salt and carbonate enrichment. The subhumid sector presents, as a general rule , in situ, climax soils with a biological activity which could be intense and a more or less pronounced hydromorphism.

BIBLIOGRAFIA .

- ABDEL-MONEM; A. - Watkins, N. & Gast, P. W. 1.971. Potassium-Argon ages, volcanic stratigraphy and geomagnetic polarity history of the Canary Islands, Lanzarote, Fuerteventura, Gran Canaria, La Gomera. Amer. Jour. Sci., 271 : 490-521.
- BENAYAS, J. y GUERRA, A. 1.970. Estudio micromorfológico de sedimentos de Rotlehm en Almagro (Ciudad Real). An. Edaf. Agrobiol. 29: 135-145.
- BENAYAS, J. & GUERRA, A. 1.972. Contribution to the micromorphological study of red Mediterranean soils of Spain. Soil Micromorphology. 3rd Int. Work. M., P. W. N., Warsaw, 429-443.



LAMINA I



Lamina I

- BRESSON, L.M. 1.974. A Study of integrated Microscopy : Rubefaction under wet temperate climate in comparison with Mediterranean Rubefaction. In: K. Rutherford Soil Microscopy, 4th Int. Work. M. Soil Micromorphology, The Limestone Press, Kingston, 526-541.
- BREWER, R. 1.964. Fabric and Mineral Analysis of Soils. John Wiley, New York, 470 pp.
- DUCHAUFOUR, P. 1.970. Précis de Pédologie. Masson et Cie. Paris, 480 pp.
- FAO/UNESCO . 1.970. Definitions of the unit soils for the soil map of the World. World Soils Resources Reports. 33. FAO. Roma.
- FREYTET, P. , 1.973. Petrography and paleo-environmental of continental carbonate deposits with particular reference to the upper Cretaceous and lower Eocene of Languedoc (Southern France). Sedim. Geol. , 10 : 25-60.
- FUSTER, J.M. y cols. 1.968. Geología y vulcanología de las islas Canarias. Gran Canaria. Inst. L. Mallada , C.S.I.C. Madrid.
- GILE, L.H. 1.961. A classification of ca horizons in soils of a desert region, Dona Ana County, New México. Soil. Sci. Soc. Am. Proc. 25: 52-61.
- FEDOROFF, N. 1.968. Génese et morphologie de sols á horizon B textural en France atlantique. Sci. Sol. , 1: 29-65.
- KUBIENA, W.L. 1.954. Sobre el método de la paleoedafología. An. Edaf. Fisiol. Veg. 13: 523-543.
- MILJKOVIC, N. 1.965. General review of the salt-affected ('Slatina') Soils of Yugoslavia and their classification. Agrokemia es Talajtan. 14 Supplement, 235-242.
- OLMEDO PUJOL, J. Génesis de los suelos rojos del Valle del Guadalquivir : Evolución y degradación. Ana. Edaf. y Agrob. 35: 71-94.

HORIZONTES ARGILICOS EN SUELOS DE G. CANARIAS

- PHILLIPE, W.R. ; BLEVINS, R.L. ; BARNHISEL, R.I. ,
BAILEY, H.H. 1.972. Distribution of concretions
from selected soils of the inner bluegrass region of
Kentucky. Soil. Sc. Soc. Amer. Proc. 36: 171-173.
- REYNDERS, J.J. 1.972. A study of argillic horizons in
some soils in Morocco. Geoderma, 8: 267-279.
- RUELLAN, A. 1.967. Individualisation et accumulation
du calcaire dans les sols et les dépôts quaternaires
du Maroc. Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Pédol, V, 421-
462.
- SANCHEZ DIAZ, J. 1.975. Caracterfsticas y distribución
de los suelos en la isla de Gran Canaria. Tesis. Univ.
La Laguna. Tenerife. (I. Canarias). En ciclostil.
- SOIL SURVEY STAFF. Soil Conserv. Serv. U.S. Depart.
of Agric. 1.967. Supplement to Soil Classification
System. 7th Approximation, 207 pp.