

DEPARTAMENTOS: BOTANICA Y EDAFOLOGIA

CARACTERISTICAS BIOCLIMATICAS, EDAFOLOGICAS Y
BOTANICAS DE LA SIERRA DE LOJA (GRANADA
I PARTE

G. Marin; E. Ortega y J. Parraga

RESUMEN

El material de partida de los suelos es de naturaleza muy heterogenea presentando la característica común de un alto contenido en carbonatos.

El clima es común en toda la zona y la edad de los suelos no es la misma, al no presentar el área una uniformidad topográfica, que hace que existan suelos en constante rejuvenecimiento por procesos erosivos, mientras que otros se han conservado en superficies mas antiguas.

La acción combinada de los factores formadores, ha diferenciado una serie de unidades de suelos: Litosoles, Vertisoles, Fluvisoles, Regosoles, Luvisoles y Cambisoles.

SUMMARY

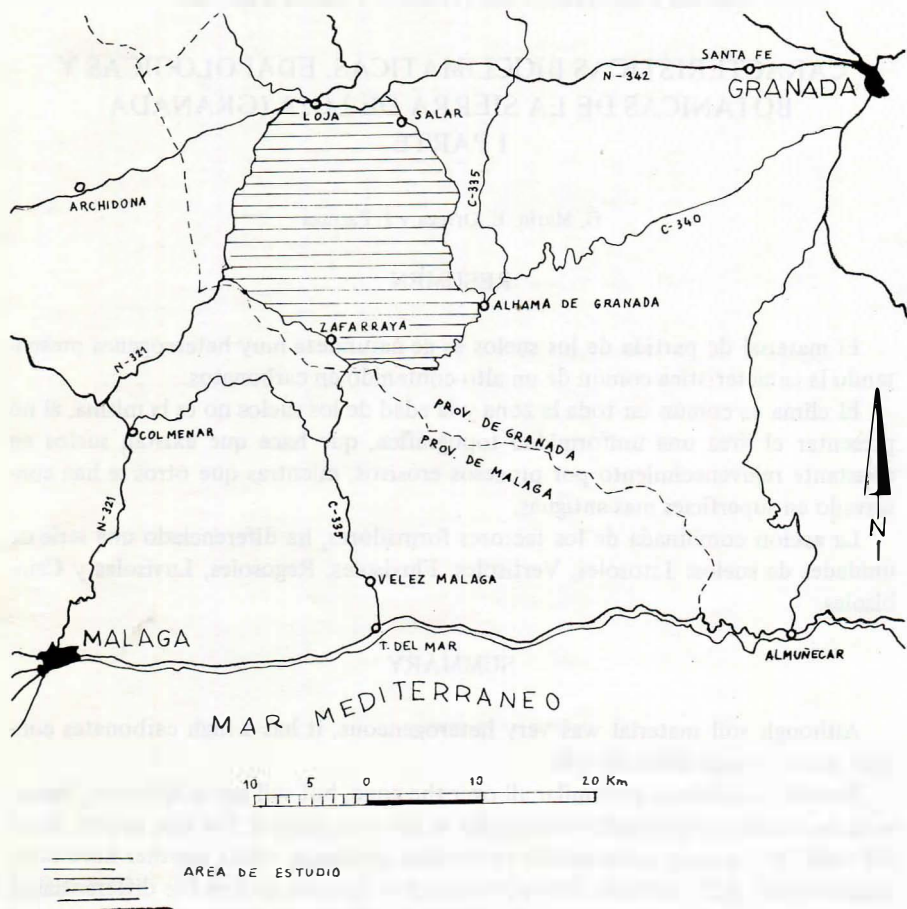
Although soil material was very heterogeneous, it has a high carbonates content, as a common characteristic.

Weather conditions are similar all over the zone, but soil age is different, because there is not a topographic uniformity in the area studied. For this reason, there are soils in constant rejuvenation by erosion processes, while another have been conserved on older surfaces. The joint action of forming factors has differentiated the following soil units: Lithosols, Vertisols, Fluvisols, Regosols, Luvisols and Cambisols.

INTRODUCCION

En el presente trabajo, se ha tratado de analizar los aspectos climáticos, material original y distribución de las unidades de suelos presentes en la Sierra de Loja (Granada). Fig número 1.

El área objeto de estudio está situada en las cordilleras Béticas y queda toda ella comprendida en la parte occidental de la provincia de Granada, en su limite con la de Málaga.



PLANO DE SITUACIÓN

Figura 1

Comprende parte de la hoja 1.024 (Archidona); 1.025 (Loja); 1.040 (Zafarraya); 1.008 (Montefrío) y 1.039 (Colmenar) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1: 50.000 del I.G.C. con una superficie total de 241 km². Limita al N. por el río Genil, al E. con el Arroyo del Salar, al O. por Río Frio y al S. por la cuenca endorreica de Zafarraya.

Toda el área estudiada es zona montañosa con altitudes que oscilan entre los 600 m y 1.700 m.s.n.m. Destacan las cumbres de Sierra Gor-

da (Cerro de Santa Lucia) 1.761 m. Las Cabras 1.642 m. y Sierra Blanca con 1.442 m.

CLIMATOLOGIA

El estudio climatológico, se ha efectuado con los datos de las Estaciones meteorológicas más próximas: Alhama de Granada, Cacin, Loja aforos, Loja escuelas, Rio Frio y Santa Cruz del Comercio.

Las características de altitud y coordenadas quedan reflejadas en la Tabla I.

Estación	Altitud	Coordenadas	
Alhama de Granada	890 m.....	3° 57' 10" W	Longitud
		37° 0' 10" N	Latitud
Cacin	703 m.....	3° 55' 10" W	
		37° 3' 25" N	
Loja Aforos	460 m.....	4° 0' 10" W	
		37° 10' 13" N	
Loja Escuelas	470 m.....	4° 8' 45" W	
		37° 10' 0" N	
Rio Frio	500 m.....	4° 11' 25" W	
		37° 9' 5" N	
Santa Cruz del Comercio	738 m.....	3° 58' 20" W	
		37° 3' 45" N	

Tabla n° I

Los datos correspondientes, se han obtenido de los Boletines mensuales del Servicio Meteorológico Nacional del Ministerio del Aire, y el periodo elegido para el cálculo de los diversos parámetros climáticos, ha sido de 20 años (1.953-73).

En el presente trabajo no hemos podido considerar los factores: humedad relativa, horas de sol, vientos, nieve y niebla, debido a que las estaciones enclavadas en la zona de estudio, o bien no poseen datos de los citados factores, o si los poseen no son dignos de confianza, ya que aparecen unos años y otros no presentan continuidad en los mismos. Por tanto solo hemos podido tener en cuenta los referentes a pluviosidad y termometria.

Los datos pluviométricos de la zona se encuentran recogidos en la Tabla II.

La zona se caracteriza por un periodo de sequia en verano y otro lluvioso durante la estación fría, siendo la pluviometría media anual deducida por el método de las Isoyetas de 507 mm (G. Marin 1978).

Los datos termométricos utilizados son los de la estación Loja escuela, y quedan reflejados en la tabla I, en la que se puede observar las temperaturas máximas, mínimas y medias así como las temperaturas medias obtenidas para la zona de estudio.

La temperatura media anual de Loja escuela, con una cota de 470 m. es de 17,19° C; al encontrarse la zona objeto de este estudio a 1.040 m. de cota media (y a solo 17 km de Loja), se puede aplicar una corrección de 0,6° C por cada 100 m. de diferencia de cota, lo que nos da una temperatura media anual de 13,77° C para la zona. (Tabla III).

Al calcular las temperaturas medias mensuales de la zona para el periodo anteriormente mencionado, se advierte que son Enero y Julio los meses de temperaturas medias extremas.

Son numerosos los índices que intentan expresar la aridez; en el presente trabajo hemos empleado el de Emberger y el de Gaussen y Bagnouls.

El Índice termopluiométrico de Emberger viene expresado por:

$$Q = \frac{P}{2\left(\frac{M+m}{2}\right) (M-m)} \cdot 100 = \frac{P \cdot 100}{M^2 - m^2}$$

Donde: Q = Índice de Emberger

P = Precipitación media anual, expresada en mm.

M = Temperatura media del mes más cálido expresada en ° C.

m = Temperatura media del mes más frío expresada en ° C

$$Q = \frac{507,45 \cdot 100}{572,13} = 88,69$$

Estación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTALES
Alhama de Granada	62,92	79,66	68,85	50,12	30,88	33,82	2,34	1,88	25,90	62,81	88,21	99,11	606,5 m m
Cacín	47,18	38,35	49,59	37,26	29,64	20,95	0,6	2,05	21,25	44,83	47,03	59,90	398,63
Loja aforos	66,47	60,78	70,43	54,20	35,5	19,88	1,81	5,16	20,32	51,70	66,86	82,55	535,66
Loja escuelas	70,28	57,46	66,95	54,48	35,68	21,38	1,73	7,81	22,79	56,78	61,79	86,88	544,01
Río Frio	62,79	60,59	65,77	51,31	35,98	18,78	0,77	4,57	21,06	56,91	64,11	78,75	521,39
Santa Cruz del Comercio	54,57	46,47	97,0	35,41	31,67	17,27	0,96	2,45	23,92	43,96	53,93	113,0	520,61
Precipitación media de la zona	60,70	57,21	69,73	47,13	33,17	22,01	1,36	3,98	22,49	52,83	63,65	86,69	520,95

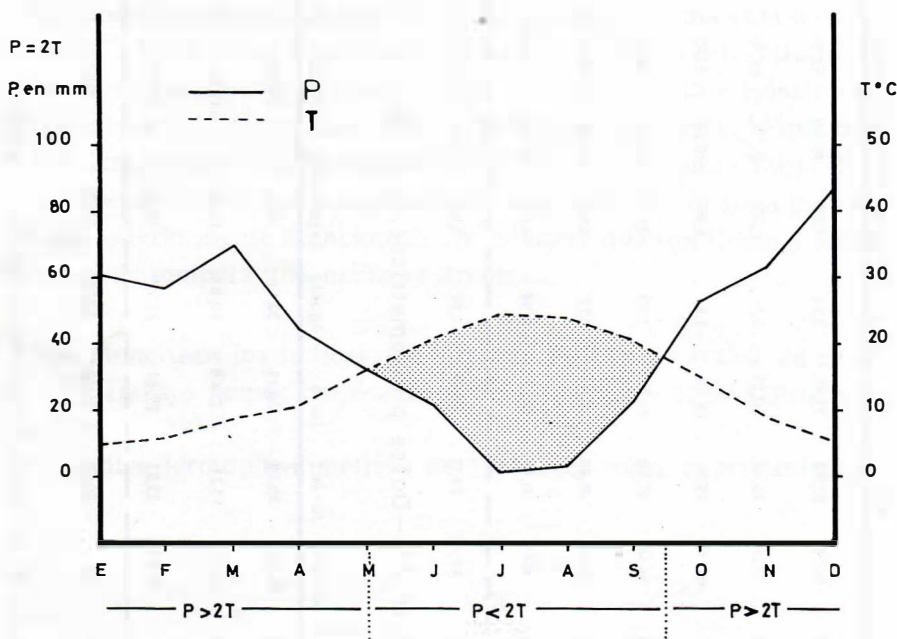
Tabla 2 .—Datos pluviométricos de la zona

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	M. Anual
T. max	12,83	14,68	17,37	20,47	25,94	29,72	34,19	33,51	30,74	24,18	17,90	14,05	22,96 °C
T. min	3,86	4,0	6,68	8,24	13,31	17,31	21,49	20,84	18,06	12,84	7,06	3,54	11,43 °C
T. med	8,34	9,34	12,02	14,35	19,62	23,51	27,84	27,17	24,4	18,51	12,48	8,79	17,19 °C
T. med zona	4,92	5,92	8,6	10,93	16,2	20,09	24,42	23,75	20,98	15,09	9,06	5,37	13,77 °C

Tabla 3 .—Datos termométricos de la zona

El valor de $Q = 88,69$ se lleva a los ejes de coordenadas ya establecidos por dicho autor, nos da para el área de estudio un clima subhúmedo mediterráneo.

El Índice xerotérmico de Gausson y Bagnouls, nos permite conocer los periodos secos, así como las épocas en que dichos periodos se presentan. En la Gráfica I se puede apreciar que las épocas secas (P < 2T) se extiende en la zona de estudio desde Mayo a Septiembre.



Gráfica 1.- Índice Xerotérmico de Gausson y Bagnouls de la zona de estudio

GEOLOGIA

La zona estudiada pertenece desde el punto de vista geológico a la denominadas Cordilleras Bética, quedando comprendida casi en su totalidad en la zona Subbética, excepto una estrecha banda en el ángulo SW entre Alhama de Granada y el caserío de la Alcaicería, que corresponde a la zona Bética.

De acuerdo con la sistematización de Vera (op.cit.) están representados de Norte a Sur:

a) Unidad de Sierra Gorda.-

geográfica del mismo nombre, que se extiende desde el S. de Loja hasta Zafarraya, con una longitud de unos 20 km. A grandes rasgos, se trata de materiales en los que predominan la componente carbonatada, lo cual condiciona todo un modelado karstico.

El condicionamiento geomorgológico de esta unidad geográfica ha motivado que durante las épocas más recientes predominen los procesos erosivos sobre los edáficos, dando lugar a un paisaje condicionado casi enteramente por las rocas calizas desnudas, sin apenas recubrimiento de suelos.

Sin embargo, existen algunas estribaciones de la sierra donde hay suelos de abundante desarrollo de su perfil, sobre todo en las zonas cuya cota oscila entre 900 y 1.000 m.; entre tales sectores destacan los denominados Llanos de la Dona y Pilas de Dedil al SE, así como Salar y Manzanil al NE. En ambos casos se trata de restos de superficies erosivas preservadas de la erosión y en las que se han conservado parte de los suelos allí formados. La incidencia de este condicionamiento sobre la vegetación es evidente tal y como se muestra en el apartado fitosociológico.

b) Unidad de Zafarraya.- Está representada en los crestones que bordean por el S. al poldje de Zafarraya, y su prolongación hacia el E. y W (queda incluido por tanto dentro del sector Tres Mogotes y Puerto de los Alazores).

Se localiza al S. de la unidad de Sierra Gorda y es la que constituye las sierras que rodean por el S. al poldje de Zafarraya. Hacia el NW. se extiende por el sector del Puerto de los Alazores, dando lugar a los Mogotes. Se extiende hasta las proximidades del pueblo de Alhama de Granada y constituye el borde S. del poldje de los Llanos de la Doma.

Desde el punto de vista estratigráfico, se caracteriza por el predominio de materiales calizos del Liasico con un Dogger-Malm ausentes o muy incompletos.

En conexión con esta unidad de Zafarraya ya aparecen los materiales de edad Nummulítica atribuidos al complejo ColmenarPeriana, tales materiales tienen un elevado contenido en sílice, este hecho que-

da patente en las asociaciones vegetales situadas sobre los afloramientos de los materiales de esta unidad de Zafarraya.

c) Terrenos Postorogénicos.-

por el Neógeno de la Depresión de Granada y por el Cuaternario.

1. c) Neógeno de la Depresión de Granada.-

orientales de Sierra Gorda desde los alrededores de Alhama de Granada o Loja originando un modelado más suave (en líneas generales) que el de la Sierra. Sus cotas topográficas están siempre por debajo de los 1.100 m. Está formado por conglomerados y margocalizas en la base (de origen marino) y por margas más o menos yesíferas, junto con calizas arenosas hacia el techo; estos últimos son de origen continental, como lo atestigua la existencia de delgadas capas de lignitos. Debe señalarse que el contenido en yeso aumenta al alejarnos hacia el E. y NW. (hacia Moraleda de Zafayona), de tal forma que ni en los suelos ni en las asociaciones vegetales se ha encontrado un reflejo de existencia de sales de este tipo.

2. c) Cuaternario.- Comprende una variada gama de materiales depositados recientemente sobre cualquier otro preexistente. Entre ellos están los rellenos karsticos en calizas de depósitos aluviales próximos al cauce del río Salar, Manzanal y Genil, los derrubios de laderas y los rellanos del Llano de la Dona y Zafarraya.

parte de los terrenos de cultivo de regadío de la zona, dadas sus condiciones de horizontalidad, permeabilidad y proximidad a los cauces de agua.

ESTUDIO EDAFICO

Como características generales de la zona, se puede decir que el material de partida de los suelos de la zona es de naturaleza muy heterogénea, no obstante la característica común es su alto contenido en carbonatos, salvo los materiales con un alto contenido en sílice como los de la unidad de Zafarraya. I.G.M.E. 1.969. Asimismo esta diversidad de materiales originales (calizas, margas, conglomerados, arcillas margosas, materiales de aporte aluvial y coluvial... etc) da origen a Litosecuencias, como el caso de los Cambisoles (Cambisoles calcicos sobre calizas o Cambisoles verticos sobre materiales muy arcillosos).

La desigual distribución de las precipitaciones a veces en forma de lluvias torrenciales, que se distribuyen en periodos cortos y separados, original una pérdida del suelo por arrastre, sobre todo en materiales no consolidados, que se encuentra facilitada por las fuertes pendientes, dando lugar a suelos de pobre desarrollo del perfil, localizados en estas zonas de pendiente más acusada, mientras que en las zonas de vaguada y llanura aparecen suelos de mayor espesor.

Los suelos más modernos serán los formados sobre pendientes fuertes que truncan a las superficies antiguas y dada su constante evolución el resultado será el de suelos poco evolucionados como es el caso de los Regosoles calcareos de la zona; entre estos tenemos todos los casos intermedios (García-Valenzuela 1.975).

En la zona N. Existen terrazas fluviales que originan distintas Cronosecuencias desde Fluvisoles calcareos hasta Cambisoles calcicos en las terrazas más antiguas.

1. Tipología de suelos.

de los factores formadores anteriormente enumerada, se individualizan una serie de suelos, que a pesar de estar aparentemente combinados, se pueden reconocer en el paisaje como unidades cartográficas simples, designadas como unidades taxonomicas individuales, que son las más abundantes, en las que predomina un tipo de suelo, que incluyen pequeñas porciones de otras unidades taxonomicas y de inclusiones de hasta el 15 por ciento (Soil Survey Manual 1.965).

Coexistiendo con estas unidades simples se encuentran unidades cartográficas compuestas, en las que no se pueden separar los distintos tipos de suelos.

En la zona de estudio se han encontrado las siguientes unidades de suelos: Litosoles, Vertisoles, Fluvisoles, Regosoles, Luvisoles y Cambisoles (F).

1.1. Litosoles.- Son suelos de escaso desarrollo y que se presentan en la zona frecuentemente asociados con afloramientos rocosos (principalmente de calizas) y algunos otros casos con otros tipos de suelos como Luvisoles cromicos. Su localización mayoritaria se encuentra en la Sierra de Loja, con colores rojizos (5 YR 3/5,5) y textura arcillosa, similares a los Luvisoles cromicos aparentemente, pero diferenciándose de ellos por el espesor. En la Rozuela y el Cortijo de las Rozas presentan colores parduzcos, estando su perfil decarbonatado.

1.2. Vertisoles.- En el área de estudio, los Vertisoles se han formado a partir de arcillas margosas de origen aluvial a ambos lados del Arroyo del Rosal y fuera de la zona de influencia de los Fluvisoles, apareciendo como una extensa área de Vertisoles crómicos (al ser los chromas del suelo altos), asimismo en la zona sur ocupan una extensión que discurre desde las cercanías de las Pilas de Dedil hacia el SW. y que finaliza en la Rozuela, estando bordeada por Cambisoles Calcicos (Fernández, J. y col 1983).

1.3. Fluvisoles.- Los de la zona son Fluvisoles calcareos, ya que presentan reacción de carbonatos como mínimo entre 20-50 cm. de profundidad y se circunscriben a las zonas de aporte fluvial y fluvio-coluvial, encontrándose localizados en las vegas bajas del Arroyo del Salar, Juncar y Alcaudique y al S. localizados en las cercanías de Zafarraya y Ventas de Zafarraya, ocupando una franja que discurre en dirección E-W. Su granulometría es heterogénea con abundantes cantos angulosos y subredondeados incluidos en una matriz de tierra fina.

1.4. Regosoles.- Presentan un epipedon A ochrico de un espesor medio de 15-20 cm. como único horizonte de diagnóstico y están ampliamente representados.

Los Regosoles encontrados son Regosoles calcareos, desarrollándose sobre los diversos materiales originales existentes en la zona.

Los Regosoles calcareos se encuentran generalmente solos, aunque hay zonas en las que se encuentran asociados con Cambisoles calcicos, verticos y a un nivel más complejo con afloramientos rocosos, Litosoles y Phaeozems haplicos.

1.5. Luvisoles.- Son los suelos más antiguos que se encuentran en el área y se conservan en las superficies geomórficas calizas poco inclinadas (Lias y Mioceno).

Presentan un epipedon ochrico de espesor variable (10-25 cm.) ya que éste ha sufrido procesos de erosión y antropización, también presentan un horizonte B argillico de espesor variable. Los Luvisoles de la Sierra de Loja se presentan asociados con afloramientos rocosos de caliza y Litosoles, tienen una profundidad media de unos 20 cm. aunque con frecuencia penetran profundamente dentro de las grietas de las calizas. Los Luvisoles formados sobre calizas del Mioceno, tienen una profundidad media similar a los anteriores, pero sin ocupar grietas pro-

fundas; los formados sobre conglomerados del Plioceno presentan a diferencia de los anteriores la gran potencia de su perfil. Su distribución es irregular y paralela a la carretera nacional 342 Bailén-Málaga.

1.6. Cambisoles.- Representan el estadio de evolución inmediato a de los Regosoles, por esta razón los Cambisoles se encuentran asociados en la zona a los Regosoles. El espesor del horizonte A ochrico oscila entre 12-26 cm. bajo este horizonte subyace el B cambico con un espesor entre 26-100 cm. y un valor medio de 40 cm. siendo frecuente encontrar en ellos un horizonte calcico.

Los materiales originales al igual que el caso de los Regosoles son muy variados. Este tipo de suelo en la zona se presenta en forma abundante, encontrándose muy repartido por el área, siendo los principales representantes Cambisoles calcicos y Cambisoles verticos. (Fernández, J. y col. 1.983).

Los Cambisoles calcicos presentan un horizonte calcico más o menos desarrollado y con espesor variable, estando asociados con los Regosoles calcareos en zonas de margas y margocalizas. En la parte NE se encuentran ocupando un área cuyos límites son el Arroyo del Salar, Juncar y una franja que discurre a lo largo del E. de la zona entre el Arroyo Salar y la carretera nacional 335.

tremos NW. en las proximidades de Loja y en la esquina SW. de la zona; no obstante también aparecen asociados con afloramiento rocosos y Litosoles como ocurre en las cercanías de Venta Quemada.

Los Cambisoles verticos, son cambisoles que presentan propiedades verticas y se forman fundamentalmente sobre materiales arcillosos del Mioceno. Su localización mayoritaria está a ambos lados de la carretera 335 Salar-

encontrándose también asociados con Cambisoles calcicos en los Llanos de la Dona y en las cercanías del Cortijo Bugea.

CONCLUSIONES

Los datos climáticos recabados de las estaciones circundantes, nos permiten establecer para la zona un clima Mediterráneo subhúmedo, determinante de los bosques de Durilignosa. Sin embargo factores microclimáticos, como la inversión de la temperatura, orientación y exis-

tencia de humedad edáfica, van a crear condiciones propicias para el desarrollo de caducifolios.

El material original de los suelos de la zona es de características muy distintas, presentando sin embargo un rasgo común, que es su alto contenido en carbonatos. La edad de los suelos varía desde los suelos más antiguos (Luvisoles), que se conservan en las superficies geomorfológicas más antiguas, hasta suelos más jóvenes como son los Fluvisoles, que se localizan en las vegas y arroyos que disectan la zona de estudio; entre ambos extremos se encuentran: Regosoles, Vertisoles y Cambisoles. Los Regosoles se encuentran en zonas de mayor pendiente y donde el material original es de naturaleza margosa. Los Vertisoles se localizan en las zonas más bajas de acumulación, mientras que los Cambisoles, que son los suelos más extendidos en el área, junto con los Regosoles suelen encontrarse muy repartidos por la zona de estudio.

BIBLIOGRAFIA

- EMBERGER, L. , 1955. Une classification biogéographique des climats. Recl. Trav. Labs. Bot. Geol. Zool. Univ. Montpellier, 7.
- F.A.O., 1981. Clave para la clasificación de los suelos. Versión española. T. Carballas, F. Macías, F. Díaz-Fierros y J.A. Ortiz F-Urrutia. Sociedad Española Ciencia del Suelo. Madrid.
- FERNANDEZ, J. PARRAGA, J., ORTEGA, E y AGUILAR, J., 1983. Estudio edáfico de los suelos del sector Salar-Alhama (Granada). Anales de Edafología y Agrobiología. En prensa.
- GARCIA-VALENZUELA, F., 1975. Estudio edafológico del sector NW de la hoja de Loja. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. Univ. Granada.
- I.G.M.E. 1969. Mapa geológico de España. Hoja 1.025. Loja (Granada).
- MARIN, G., 1978. Estudio florístico y fitosociológico de la Sierra de Loja. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Univ. Granada.
- SOIL SURVEY MANUAL. 1965. U.S. Department of Agriculture. Handbook núm. 18 . U.S.A.
- SOIL SURVEY STAFF. 1975. Soil Taxonomy. Soil Conservation Service. U.S. Departamen of Agriculture. Handbook núm. 436.