

INTERACCION ENTRE SUBSISTEMAS EDAFICO Y VEGETACION EN TRES ECOSISTEMAS FORESTALES DE LA SIERRA DE BEJAR.

J.A. EGIDO*, J.F.GALLARDO**, M.I.M. GONZALEZ*, I.SANTA REGINA**
Colaboración Técnica: J.BUSTOS**, C.PEREZ**, C. SAN MIGUEL**

*Departamento de Edafología. Universidad de Salamanca.

**C.E.B.A./C.S.I.C., Salamanca

INTRODUCCION

El ciclo biogeoquímico de la materia orgánica y elementos minerales, juega un papel importante en las relaciones entre suelo, vegetación y ambiente circundante, constituyendo por sí mismo uno de los fenómenos ecológicos esenciales en las biocenosis naturales y, en particular, en ecosistemas forestales (RAPP, 1969).

El retorno anual de materia orgánica y bioelementos al suelo, asociados bajo la forma de hojarasca, es uno de los condicionantes importantes en la renovación en el seno del ecosistema forestal, por lo que puede servir de parámetro para su caracterización.

El objetivo fundamental del presente trabajo es observar las posibles relaciones entre el reciclaje de bioelementos por medio de la hojarasca y las características del suelo correspondiente, en particular de los elementos más significativos, así como de establecer las posibles diferencias entre los tres ecosistemas forestales seleccionados.

MATERIAL Y METODOS

Tras previo estudio de la zona, se han seleccionado tres parcelas de experimentación, en otros tantos ecosistemas forestales de la Sierra de Béjar: un rebollar climácico de Quercus pyrenaica, un castañar paraclimácico de Castanea sativa y un pinar disclimácico de Pinus sylvestris; todos ellos enclavados a diferente altitud, variando desde los 1150 m en el castañar hasta los 1550 m del pinar. El material geológico es fundamentalmente granito alterado, disminuyendo el carácter ácido desde el castañar al pinar, debido a la mayor presencia de ferro-magnesianos en el material geológico de este último ecosistema (SANTA REGINA, 1987).

En los tres ecosistemas mencionados se han estudiado los perfiles edáficos, así como se ha realizado un seguimiento estacional de los elementos en los 30 cm superficiales del suelo, para lo cual se tomaron cuatro muestras al azar en cada una de las parcelas representativas de los ecosistemas y en las distintas estaciones a lo largo de dos ciclos anuales.

En las muestras citadas se han realizado análisis fisicoquímicos y químicos, destacando: calcio, magnesio, sodio y potasio de cambio; carbono y nitrógeno total; hierro libre y total, como parámetros indicadores del reciclaje de bioelementos en el suelo.

Los métodos analíticos utilizados son los usuales en los análisis rutinarios de suelos, realizando la determinación de la capacidad de cambio catiónica, por percolación con acetato amónico a pH 7, y la determinación del hierro libre, según el método de DUCHAUFOR y SOUCHIER (1966).

Asimismo se ha evaluado la producción, composición y descomposición de la hojarasca para la posterior evaluación del retorno efectivo anual

de bioelementos al sistema edáfico de cada ecosistema. Los análisis efectuados son los tradicionalmente aceptados y los resultados han sido publicados en trabajos precedentes (SANTA REGINA y GALLARDO, 1985 y 1986; SANTA REGINA et al., 1986).

RESULTADOS

La utilización del método estadístico LSD, nos confirma que no se establecen diferencias significativas en cuanto a las repeticiones de muestras tomadas en cada parcela, ni tampoco considerando la evolución estacional de cada subsistema edáfico, o comparando los tres ecosistemas en cada estación; por otra parte no se observa diferencias significativas en el retorno efectivo durante los tres ciclos vegetativos. Consecuentemente, es posible considerar la media de todos los análisis realizados a las muestras tomadas durante el período de experimentación. Por el contrario sí se establecen diferencias significativas al considerar los distintos parámetros entre ecosistemas (Fig. 1).

En la Tabla I se exponen las características de los tres subsistemas edáficos y en la Tabla II, los resultados de la acumulación de Carbono y Nitrógeno en la hojarasca y retorno efectivo calculado de algunos bioelementos.

DISCUSION

Del estudio realizado en los tres perfiles edáficos de los ecosistemas considerados (Tabla I) se deduce que se trata de Cambisoles úmbricos (FAO) y típico Xerumbrepts (Soil Taxonomy), ya que todos ellos presentan un epipedón úmbrico de más de 25 cm de espesor con contenidos en materia orgánica superiores al 1%, grados de saturación inferiores al 50%.

Respecto a la evolución de los distintos parámetros entre ecosistemas, y de acuerdo a la diferencia significativa que aparecen en la Fig. 1, podemos deducir lo siguiente:

a) Parámetros que dependen fundamentalmente del retorno.

Carbono total. El porcentaje superficial de Carbono orgánico decrece en el sentido: rebollar, pinar > castañar, apreciándose una diferencia muy significativa entre el castañar y los otros dos ecosistemas forestales, lo que concuerda la mejor mineralización de la hojarasca de castaño observada por SANTA REGINA (1987).

Nitrógeno. Una evolución paralela al Carbono se observa para el Nitrógeno total, si bien las diferencias son más pequeñas, dado que aquí incide tanto el total de la hojarasca como su calidad (razón C/N).

Capacidad total de cambio (T). Igualmente la capacidad de cambio catiónico presenta una variación paralela al Carbono con gradiente similar, lo que pone de manifiesto que el componente orgánico es el principal constituyente a la capacidad total de cambio.

Calcio y Magnesio. La mayor contribución catiónica en los suelos se debe principalmente al calcio en primer lugar, seguida del Magnesio, no tanto por su mayor contenido de estos elementos, en las especies vegetales (Tabla I), como por la mayor retención de los mismos en el suelo, dada la mayor afinidad que presenta la fracción orgánica por ellos. La diferencia comparativa en los tres ecosistemas se aprecia en un mayor contenido en Calcio y Magnesio en el castañar, disminuyendo el rebollar y pinar, a pesar de tener mayor acidez el substrato geológico del castañar, lo que corrobora que el castaño es una especie arbórea más exigente y mejorante frente a las otras especies consideradas, tra-

duciéndose en una mejor humificación y eficacia del ciclo biogeoquímico (Tabla I).

pH y grado de saturación del complejo de cambio. Consecuentemente con lo anterior, el grado de saturación presenta una evolución semejante a la del Calcio y Magnesio, observándose, como era de esperar una saturación muy baja de acuerdo con la alta precipitación de la zona, que según FORTEZA DEL REY (1984) oscila entre 1.000 mm en el castaño y 1600 mm en el pinar. El pH sigue análogamente al grado de saturación, dado el paralelismo de estos dos parámetros.

b) Parámetros que depende de la alteración:

Contenido en Arcillas y relación Fe_2O_3L/Fe_2O_3T . Las arcillas presentan un gradación decreciente en el sentido rebollar, castaño > pinar; los bajos valores del pinar son debidos probablemente, tanto a la existencia de un lavado lateral originado por la fuerte pendiente, como a una menor alteración dada la altitud y posición fisiográfica. Dicha menor alteración se pone de manifiesto en las relaciones Fe_2O_3L/Fe_2O_3T que resultan significativas en la secuencia rebollar > castaño > pinar. Por otra parte la mayor alteración del rebollar concuerda con la evolución climática de la vegetación.

c) Parámetros que dependen tanto del retorno como de la alteración:

Potasio. El gradiente del potasio es similar al de las arcillas: castaño, rebollar > pinar, lo que se explica por la preferencia que tienen las arcillas dominantes: micas-illitas (SANTA REGINA, 1987) por este elemento.

Sodio. El sodio no presenta diferencias significativas debido a la mayor movilidad que este bioelemento presenta en el suelo.

d) Parámetros que dependen del roquedo:

Fe_2O_3 Total. La evolución del Hierro total conduce al siguiente gradiente: pinar > rebollar, castaño, de acuerdo con el mayor contenido ferromagnésico de la roca bajo el pinar (SANTA REGINA, 1987).

En consecuencia con lo anteriormente expuesto podemos concluir que en el ecosistema castaño, especie paraclimática en la zona, existe una mejor humificación y mineralización de la materia orgánica, así como una mayor eficacia del ciclo biogeoquímico concordando con lo observado en la morfología de los suelos y lo encontrado para la parte aérea del ecosistema por SANTA REGINA (1987); sin embargo, el rebollar posee una mayor evolución edáfica.

BIBLIOGRAFIA

DUCHAUFOR, Ph.; SOUCHIER, B. 1966. Note sur un méthode d'extraction combinée de l'aluminium et du fer libres dans les sols. Science Sol. 1, 17-29.

FORTEZA DEL REY, M. 1984. Caracterización agroclimática de la provincia de Avila. Madrid, 149 pp.

RAPP, M. 1969. Production de litière et apport au sol d'éléments minéraux dans deux écosystèmes méditerranéens: La forêt de Quercus ilex L., et la Garrigue de Quercus coccifera L. Oecol. Plant. Gautier-Villars. 4, 377-410.

SANTA REGINA, I. 1987. Contribución al estudio de la dinámica de materia orgánica y bioelementos en bosques de la Sierra de Béjar. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca. 464 pp.

SANTA REGINA, I.; GALLARDO, J.F. 1985. Retorno al suelo de bioelementos en tres ecosistemas forestales de la Cuenca de Candelario (Sierra de Béjar, Salamanca). Rev. Ecol. Biol. Sol. 22 (4), 407-417.

SANTA REGINA, I.; GALLARDO, J.F. 1986. Producción de hojarasca en tres bosques de la Sierra de Béjar (Salamanca). Bol. Est. Cent. Ecol. 30, 57-63.

SANTA REGINA, I.; SAN MIGUEL, C.; GALLARDO, J.F. 1986. Evolución y velocidad de descomposición de la hojarasca en tres bosques de la Sierra de Béjar (Salamanca). Anu. C.E.B.A. Salamanca. 11, 217-231.

Ecosistema forestal	Acumulación, kg/ha		Retorno efectivo, mg/m ²				
	C	N	Ca	Mg	K	Na	Fe
<u>Castanea sativa</u>	2600	55	3500	1100	5400	910	23
<u>Quercus pyrenaica</u>	3600	74	2700	1300	2700	1300	38
<u>Pinus sylvestris</u>	4060	64	2600	340	1200	150	31

Tabla II. Acumulación de C y N en la hojarasca y retorno efectivo calculado de algunos bioelementos.

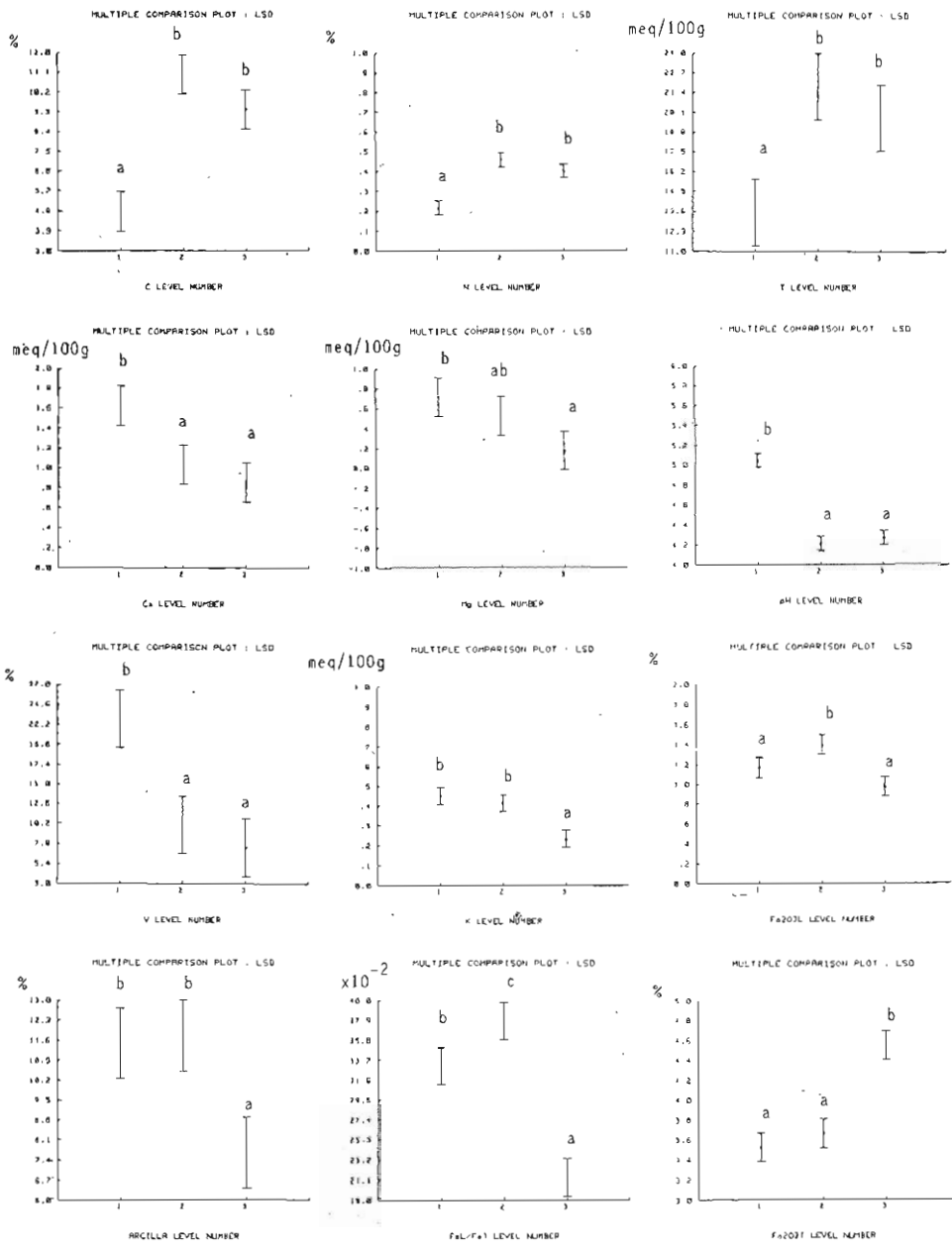


Fig. 1. Diferencia entre propiedades de los tres ecosistemas (1:castañar; 2:rebollar; 3: pinar)

Perfil Horizontals pH C H C/N T V arcilla Ca Mg Ba K Fe₂O₃ Mn₂O₃ Fe₂O₃U/Fe₂O₃T

Perfil Horizontals	pH	C	H	C/N	T	V	arcilla	Ca	Mg	Ba	K	Fe ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ U/Fe ₂ O ₃ T	
<u>Castanea sativa</u>	Au ₁ 0-10cm	4.9	5.1	0.20	17.7	15.8	19.6	13.2	2.26	0.15	0.03	0.60	1.29	3.91	31.2
	Au ₂ 10-25cm	4.9	3.9	0.20	19.5	13.3	14.7	12.8	1.49	0.05	0.06	0.45	1.21	3.74	23.3
	B 25-55cm	5.0	2.3	0.12	18.9	11.8	11.4	12.5	0.93	0.19	-	0.23	1.03	1.16	22.6
	C 55cm	5.2	0.9	0.08	11.4	5.1	22.9	14.1	0.76	0.10	-	0.31	0.51	1.30	39.2
<u>Quercus pyrenaica</u>	Au ₁ 0-20cm	4.2	11.1	0.65	17.1	25.5	5.7	12.3	1.03	0.63	0.10	0.29	1.03	3.40	29.6
	Au ₂ 20-40cm	4.5	8.7	0.49	17.8	24.8	2.2	19.3	0.23	0.08	0.05	0.18	1.26	3.09	42.4
	B 40-60cm	4.7	6.5	0.29	22.3	19.8	1.5	8.4	0.05	0.07	0.04	0.13	1.22	4.95	29.6
	C 60cm	4.8	3.2	0.18	17.8	14.5	0.8	7.7	0.05	-	-	0.07	1.17	5.64	20.6
<u>Pinus sylvestris</u>	Au ₁ 0-40cm	4.5	9.9	0.53	18.7	31.8	2.3	7.0	0.25	0.14	0.11	0.21	0.81	5.10	15.9
	Au ₂ 40-60cm	4.5	7.6	0.34	22.5	26.0	1.0	10.7	-	0.07	0.10	0.11	1.52	5.23	29.1
	B 60-110cm	4.8	4.1	0.21	20.3	16.7	0.8	4.1	-	0.05	0.02	0.07	1.14	5.59	20.4
	C 110-180cm	5.1	2.0	0.12	16.7	11.7	6.0	1.7	0.65	0.02	-	0.03	0.69	5.39	12.8

Tabla 1. Características de los tres subestratos estudiados