

# EVOLUCION ESTACIONAL DE LA COMPOSICION MINERAL EN TRES ECOSISTEMAS FORESTALES DE LA SIERRA DE BEJAR (PROVINCIA DE SALAMANCA)

---

---

J.F. GALLARDO; I. SANTA REGINA y C. SAN MIGUEL

Colaboración Técnica: J. BUSTOS; C. PÉREZ

Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca  
(Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Salamanca).

---

---

**Key words:** Forest ecosystems, Bioelement dynamic, mineral-content, seasonal variation.

**Abstract:** *SEASONAL EVOLUTION OF MINERAL COMPOSITION IN THREE FOREST ECOSYSTEMS AT "SIERRA DE BEJAR" (SALAMANCA, SPAIN).* The biomass and litter mineral content of three forest ecosystems of the "Sierra de Béjar" are been determined. No significative differences have been found in the total chemical composition of the different litter constituents of the three forest ecosystems; nevertheless, individual significative differences can be observed for N, Fe, Mn and Zn in leaves and P, K, Fe, Mn, Cu and Zn in branches

## INTRODUCCION

El contenido en elementos biógenos de la hojarasca de los árboles está sujeto a variaciones estacionarias importantes. Estas variaciones han sido el objeto de estudios diversos, entre los que sobresalen aquellos de Olsen (1948), Tamm (1951), y Leroy (1968).

Las variaciones estacionarias confieren una gran importancia a la época de recogida de la hojarasca

para su posterior análisis, aunque éstos no reflejan más que un instante determinado del ciclo de bioelementos, que corresponde a un período dado del año y también a un cierto estado del desarrollo de los individuos, ligados a su edad. Es pues interesante, a fin de situar los resultados en su total validez, conocer las variaciones de la composición mineral con la edad de los individuos o, también y preferiblemente, con la edad de sus órganos (Santa Regina, 1987).

## MATERIAL Y METODOS

Dentro de la Sierra de Béjar (provincia de Salamanca), se han seleccionado tres parcelas de experimentación situadas en: a) un rebollar climácico de *Quercus pyrenaica*, b) un castañar paraclimácico de *Castanea sativa* y c) un pinar disclimácico de *Pinus sylvestris*.

Se han tomado muestras en las cuatro estaciones del año (21 de Mayo, 16 de Julio y 10 de Octubre de 1985 y 16 de Enero de 1986), de todos aquellos órganos vegetales que están presentes durante casi todo el ciclo vegetativo, a saber: hojas y ramas en castaño y rebollo; acículas, estróbilos, cortezas y ramas en pino; no se han tomado otros órganos en la hojarasca, ya que presentan una marcada estacionalidad, caso de frutos y cúpulas.

Se ha realizado el análisis químico de elementos minerales constituyentes de las muestras tomadas. Los métodos de análisis son los tradicionalmente aceptados y ya citados por Santa Regina *et al.* (1986).

A estos datos se les ha aplicado el método estadístico LSD (mínimas diferencias significativas) para establecer la posible significancia de diferencias entre los diversos órganos por estaciones, dentro de cada ecosistema forestal.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### 1. Evolución anual en ecosistemas.

No se han establecido, en ningún caso, diferencias significativas en la variación estacionaria de la composición química total en conjunto en los distintos órganos de la hojarasca considerados en los tres ecosistemas forestales de estudio. Se puede afirmar que, en general, las pequeñas diferencias establecidas en cada ecosistema pueden ser tanto debidas al azar como a características extrínsecas a las poblaciones forestales, en igual o mayor grado a las propias inherentes.

### 2. Evolución anual en órganos (hojas y ramas)

Destacando lo más representativo, esto es, el

contenido individual de Nitrógeno en órganos foliares de los tres ecosistemas considerados, se observa que evoluciona de modo que disminuye a lo largo del ciclo vegetativo, estableciéndose diferencias significativas entre el invierno y las otras tres estaciones, por lo que es evidente que se pierde Nitrógeno antes de la abscisión total, pasando a los órganos leñosos. Esta teoría está de acuerdo con estudios de numerosos autores (Olsen, 1948), resaltando que las hojas tienen una necesidad importante desde su crecimiento, y luego se establece una ligera disminución en la concentración hasta el momento previo de su abscisión, debido a una redistribución interna por salida de este elemento hacia las partes perennes del árbol, o por una regulación de este organismo vegetal para disminuir su contenido de Nitrógeno a lo largo de todo el período de investigación, es una regulación del ecosistema forestal que le capacita mejor para su asentamiento sobre suelos de escasa fertilidad y la consecución en ellos de niveles de productividad y desarrollo de biomasa inalcanzable para otros tipos de comunidades (Miller *et al.* 1979).

Los órganos foliares mantienen un alto porcentaje de Hierro y Manganeseo en la época estival y otoñal siendo mínima su concentración al final del período vegetativo, por lo que se evitan pérdidas de estos elementos hacia el substrato edáfico (Bares y Wali, 1979); se establece una eliminación activa del Zinc, ya que se estiman diferencias significativas entre el contenido porcentual en invierno, con respecto a las otras tres estaciones, no obstante, hay que tener en cuenta que el aumento final puede ser relativo, con respecto a la concentración de los demás elementos, ya que durante las tres primeras estaciones su contenido permanece prácticamente invariable.

En ramas se observan pérdidas de Fósforo, Potasio, Manganeseo, Hierro y Cobre durante la época otoñal, estableciéndose diferencias significativas del invierno con respecto a las demás estaciones, por tanto, pueden existir mecanismos fisiológicos propios del árbol, que tienden a la conservación de este elemento mineral en los órganos vegetales. Con respecto al contenido relativo de Zinc, al igual que en los órganos foliares, se establece una eliminación activa de este elemento.

FIGURA 1. DIFERENCIA ENTRE BIOELEMENTOS DE LA HOJARASCA EN ÓRGANOS LEÑOSOS DE LOS TRES ECOSISTEMAS FORESTALES.

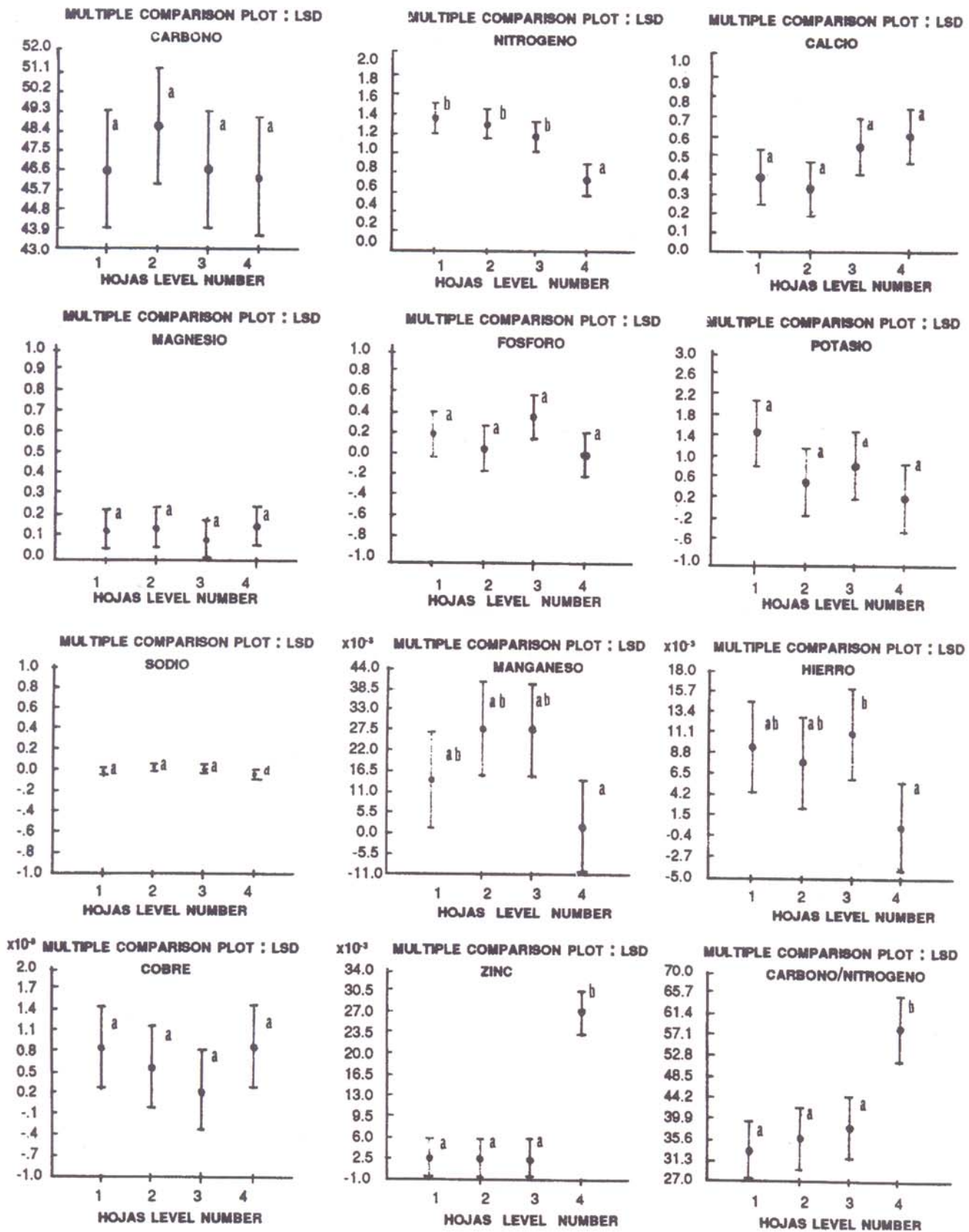
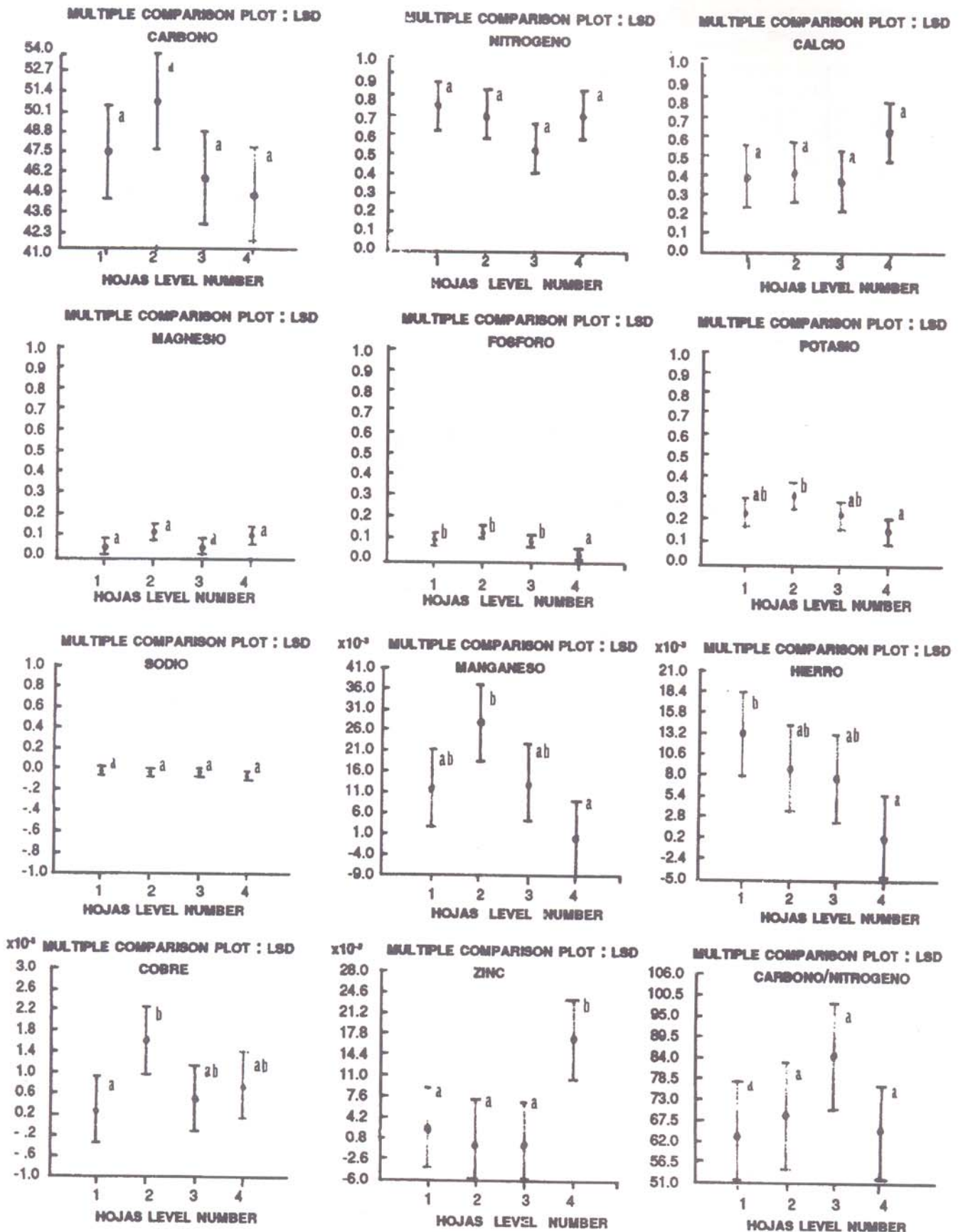


FIGURA 2. DIFERENCIAS ENTRE BIOELEMENTOS DE LA HOJARASCA EN ÓRGANOS FOLIARES DE LOS TRES ECOSISTEMAS FORESTALES.



## BIBLIOGRAFIA

- BARES, R.M. AND WALI, M.K. 1979. *Chemical relations and litter production of Picea mariana and Larix laricina stand on an alkaline peatland in Norther Minnesota*. Vegetatio 40, 79-94.
- LEROY, P. 1968. *Variations saisonnières des teneurs en eau et éléments minéraux des feuilles de chênes (Quercus pedunculata)*. Ann. Sci. Forest 25, 83-117.
- MILLER, H.G.; COOPER, J.M.; MILLER, J.D. AND PAULINE, O.J.L. 1979. *Nutrient cycles in pine and their adaptation to poor soils*. Can. J. For. Res. 9, 19-26
- OLSEN, C. 1948. *The mineral, nitrogen and sugar content of beech leaves and beech sap at various times*. C. R. LAB. Carlsberg, ser. Chimie 26, 197-230
- SANTA REGINA, I. 1987. *Contribución al estudio de la dinámica de materia orgánica y bioelementos en bosques de la Sierra de Béjar*. Tesis doctoral. Univ. de Salamanca. 464 pp.
- SANTA REGINA, I., SAN MIGUEL, C., GALLARDO, J.F. 1986. *Reciclaje de materia orgánica y bioelementos en bosques de la Sierra de Béjar*. I. Primeros resultados. IDEA, Soria, 1,389-403.
- TAMM, C.O. 1951. *Seasonal variation in composition of birch leaves*. Physiol. Plant. 4, 461-469.