

**CURSO**  
**USO Y MANEJO DE SUELOS FORESTALES TROPICALES**  
*Turrialba, Costa Rica*  
*Agosto 18 - septiembre 9, 1980*

**SUELOS FORESTALES; BIBLIOGRAFIA SELECTA**  
**COMENTADA CON ENFASIS EN EL TROPICO**

Compilada por:

Gonzalo De las Salas, CATIE

Este curso fué patrocinado conjuntamente  
por la Fundación Kellog y el CATIE

**CENTRO AGRONOMOICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA, CATIE**  
Programa de Recursos Naturales Renovables  
Turrialba, Costa Rica. 1980

SUELOS FORESTALES; BIBLIOGRAFÍA SELECTA  
COMENTADA CON ENFASIS EN EL TROPICO

Compilada por:  
G. De las Salas, CATIE

1. AHN, P. The mapping, classification and interpretation of Ghana forest soils for forestry purposes. In: Fifth World Forestry Congress. Seattle, University of Washington, 1960. V.1. 508-517 pp.

Se analizan los problemas de la clasificación de los suelos. Se discuten las relaciones suelo/vegetación para las condiciones de Ghana. Se ilustra el problema tomando en cuenta las características físicas y químicas de los suelos estudiados y su relevancia para el trabajo de mapeación. Uno de los pocos trabajos de este género.

2. ALEXANDER, E.B. A comparison of forest and savanna soils in Northeastern Nicaragua. Turrialba, 23(2):181-192. 1973.

Se comparan los suelos de una sabana de Pino y un bosque frondoso estacional. La mayoría de los suelos bien drenados corresponden a Oxisoles y Ultisoles; el subsuelo es esencialmente similar tanto en bosque como en sabana; las diferencias se notan en la parte superficial. El suelo de sabana presenta un horizonte A más definido, mayor contenido de grava, menos materia orgánica y mayor relación C/N.

3. ALEXANDER, E.B. and PICHOT, J. Soil organic matter in relation to altitude in equatorial Colombia. Turrialba 29(3):183-188. 1979.

La influencia del dióxido de carbono atmosférico en el clima del mundo y su incremento debido a la quema de combustibles fósiles ha estimulado un interés mundial en el ciclo del carbono. Los suelos son importantes en este ciclo, porque mucho carbón orgánico es almacenado en ellos. En una región de Colombia con clima tropical húmedo, el carbón (método Walkley-Black) almacenado a un metro de profundidad en estos suelos (excluyendo el lecho superficial) fue del orden de 6,9 kg/m<sup>2</sup> a 600 m de altitud hasta 33,8 kg/m<sup>2</sup> a 3.700 m de altitud.

Una ecuación exponencial predice valores de 5,7 a 59,0 kg/m<sup>2</sup> entre el nivel del mar y 4.000 m de altitud ( $r = 0,78$  para 16 muestras). A 25 cm de profundidad, los valores correspondientes son de 1,8 a 32,9 kg/m<sup>2</sup> ( $r = 0,84$  para 31 muestras).

En los suelos la relación carbono orgánico, a nitrógeno total se aumenta con el incremento de la altitud, pero con una aparente discontinuidad desde menor a 10 aproximadamente por debajo de 2.000 m hasta mayor de 12 por encima de 2.000 metros de altitud. Esto implica discontinuidad en la relación entre carbono y nitrógeno o ambos y la altitud.

4. ALLISON, F.E. Soil organic matter and its role in crop production. Amsterdam, Elsevier, 1973. 637 p. (Developments in Soil Science 3).

Se discute detalladamente los procesos de formación de la materia orgánica, su naturaleza, sus funciones y efectos sobre el suelo mineral y su relación con el manejo de cultivos, a través de 28 capítulos. Los dos últimos capítulos se ocupan de los suelos orgánicos. Es un excelente libro de consulta.

5. ALVIM, P. DE T. Agricultural production potential of the Amazon Region. In Sánchez, P.A., Tergas, L.E. and Sardi de Salcedo, S., eds. Pasture production in acid soils of the tropics; proceedings of a seminar held at CIAT, Cali, Colombia, April 1978. Cali, Colombia, CIAT, 1979. pp. 13-23. (También en español).

Basándose en premisas como la baja fertilidad de los suelos amazónicos, el bajo nivel tecnológico existente en la región para aplicación de fertilizantes y utilización de insumos y el hecho de que la agricultura practicada seguirá siendo del tipo migratorio, el autor sugiere tres alternativas para la producción de alimentos: a) utilizar primero las pequeñas áreas de suelos fértiles; b) establecer sistemas de producción ganadera en áreas apropiadas; c) desarrollar sistemas de producción eficientes y autosostenibles basados en el cultivo de árboles tropicales que producen frutas comestibles (árbol del pan, palmas).

6. ANDRIESE, J.P. A study of the environment and characteristics of tropical podzols in Sarawak (East-Malasya) Geoderma 2(3):201-227. 1969.

Un estudio de datos concernientes a la distribución geográfica, perfiles y resultados analíticos de podzoles orgánicos que ocurren en la tierra baja tropical húmeda de Sarawak, confirma la opinión de que los suelos son morfológicamente similares a aquellos que se desarrollan en regiones templadas. Sin embargo, las causas para el desarrollo de tales suelos no son idénticas. Estas, en el caso de Sarawak, están relacionadas principalmente con el material parental y la topografía. Los horizontes orgánicos superficiales se desarrollan debido a la baja tasa de descomposición de la materia orgánica en condiciones pobremente drenadas combinadas con la ocurrencia de ácidos altamente lignificados. El autor explica que la posición de horizontes húmicos iluviales está relacionada en muchos casos con la presencia de una tabla de agua, mientras que las causas de acumulación de humus se deben a una falta de movimiento lateral del agua de fondo.

7. BARTHOLOMEW, W.V., MEYER, J. and LAUDELOUT, H. Mineral nutrient immobilization under forest and grass fallow in the Yangambi (Belgian Congo) region. I.N.E.A.C. Série scientifique No. 57, 1953. pp. 1-27.

Trata del ciclo de nutrimentos y de los sistemas de barbecho forestal en suelos latosólicos del Congo Belga. Trae datos sobre la inmovilización de nutrimentos en barbecho forestal y en potrero. Compara barbechos de 2, 5, 8 y 18 años. El pasto en potreros absorbe aparentemente más fósforo y nitrógeno en sus primeras etapas que el barbecho forestal. El pasto en barbechos cortos inmoviliza igual o mayor cantidad de nutrimentos. La segunda parte

del trabajo analiza la descomposición y la mineralización de la materia orgánica del suelo.

Este es uno de los primeros estudios de este género conducidos en el área de la ecología cuantitativa en bosques tropicales y aporta datos valiosos para los ecólogos y los especialistas en problemas de uso de la tierra.

8. BONAZZI, A. Estudios palinológicos preliminares sobre el arrecife (Hardpan) del Alto Llano de Calabozo, Venezuela. Acta Científica Venezolana 13(2):53-56. 1962.

El estudio constituye un análisis del hard pan llamado localmente "arrecife" y del microrelieve de los Llanos Centrales de Venezuela (incluyendo las formaciones de dunas del sur) y de la vegetación típica que acompaña al suelo. Para el análisis se hace uso de un excelente diagrama.

9. BRINKMANN, W.L.F. and DO NASCIMENTO, J.C. The effect of slash and burn agriculture on plant nutrients in the Tertiary region of Central Amazonia. Turrialba 23(3):284-296. 1973.

Se quemó una área cubierta del típico "terra firme wet forest". Los suelos fueron reportados como latosoles amarillos. Se tomaron muestras superficiales de suelo (0-20 cm) en 7 parcelas de 4 ha cada una antes y después de la quema (13, 148 y 290 días después). A los 13 días después de la quema aumentó el Ca + Mg de 400 a 900%. El pH subió 0,6. A los 148 días, Ca y Mg decrecieron 100% (más lluvia: 5,1 mm/día). El abrupto descenso del Ca y Mg en los suelos hidromórficos se debió a la alta tasa de percolación con sólo 8-10% de arcilla en el suelo superficial. En el tercer período de muestreo (148-290 días) la precipitación aumentó a 15 mm/día. Esta circunstancia aumentó el lavado del Ca y Mg solubles almacenados en las partes vegetales no quemadas (tronco, ramas, frutos, etc). Durante este período, el suelo estuvo a su capacidad de campo y el Ca y Mg solubles permanecieron largo tiempo en el suelo (Top soil). Los pH observados fueron 0,5 mayores que los iniciales. El K se encontró en forma de sales inorgánicas insolubles, en la vegetación. Después de la quema, aumentó en el suelo 31 y 150 veces, pero al tercer período (298 días) decreció notablemente. El P aumentó mucho en el período II (148 días) y decayó al nivel inicial antes de quemar. Al disminuyó su concentración 2 veces, pero volvió a subir al nivel inicial (antes de quemar) (298 días).

10. BUDOWSKI, G. Tropical Savannas, a sequence of forest felling and repeated burnings. Turrialba 6(1-2):23-33. 1956.

Se argumenta que la deforestación del bosque tropical y las quemas repetidas causan cambios importantes en el suelo, especialmente físicos y que ésta es la causa de la existencia de extensas costras lateríticas encontradas en ambos hemisferios. Esto explicaría la presencia muy extendida de sabanas. Este concepto ha sido rebatido recientemente por P.A. Sánchez (ver Sánchez, P.A. y Buol, S.W.: Soils on the Tropics and the World Food Crisis. Science 188. 1975).

11. BUNTING, A.H. and LEA, J.D. The soils and vegetation of the fung east Central Sudan, *Journal of Ecology* 50(3):529-558. 1962.

Este estudio constituye un buen ejemplo de mapificación de suelos y de vegetación.

12. BURGEONIS, W. et al. Geology and soils of comparative ecosystems study areas, Costa Rica. University of Washington. College of Forests. Institute of Forest Products. Contribution No. 11. 1972. 37 p.

El estudio compara los suelos y su relación con los tipos naturales de vegetación en dos zonas de Costa Rica: La Selva y Guanacaste. Se describen e identifican la geología y los suelos de la Finca "La Selva" (Puerto Viejo de Sarapiquí) y de la Finca "Comelco" (Guanacaste). Los paisajes geomorfológicos de La Selva son: colinas de basalto, pantanos, sedimentos antiguos y sedimentos recientes. Los suelos correspondientes son Entisoles e Inceptisoles. Para Guanacaste se describe: el planalto, terrazas, coluvios de basalto y caliza y el valle aluvial. Los suelos corresponden a Inceptisoles, Mollisoles, Oxisoles y Vertisoles.

Este informe es útil a los investigadores y científicos de suelos interesados en conocer las propiedades edáficas en estos dos ecosistemas. Facilita las bases para correlacionar el suelo con los tipos de vegetación.

13. CARTER, GEORGE F., ROBERT and PENDLETON, L. The humid soils; process and time. *Geographical Review* 46(4):488-507. 1956.

Se hace una discusión sobre el llamado "latosol" poniendo de relieve el proceso de edafización (ageing process).

14. CHRISTEN, H.VON. Reconnaissance soil survey of the soils of Westfalia State Northern Transvaal. Forestry in South Africa. Div. of Chemical Services, 1961. 41 p. (unpublished report).

Un ejemplo de reconocimiento de suelos con fines de reforestación y uso de tierras.

15. CHRISTEN, H.VON. Some observations on the forest soils of South Africa. Forestry in South Africa, Pretoria. 1962. 20 p.

Se presenta una buena información sobre la extensión, composición y productividad de las plantaciones exóticas de Africa del Sur y algunas observaciones sobre los problemas de los suelos forestales. Se comentan los aspectos que influyen en la formación del humus y en la fertilidad de los suelos y se discute la posibilidad de un mejoramiento artificial de los mismos.

16. CHRISTEN, H.VON. Sitios forestales y su racional utilización en Colombia. Bogotá, Universidad Distrital, 1962. 21 p. (mimeografiado).

Un panorama general de la utilización de los suelos en las cordilleras colombianas es presentado en forma clara y convincente. El autor, con base en su experiencia en Colombia a través de numerosos viajes por el país, describe y discute los sitios que son aptos para una actual y futura economía maderera y que excluyen cualquier uso agrícola.

17. CHRISTEN, H.VON. Una clasificación tentativa de los suelos de la zona tropical húmeda para el silvicultor. In Christen, H.Von y Salas, G.De las, eds. Curso Edafología Forestal. Bogotá, Universidad Distrital, 1965. pp. 231-253. (mimeografiado).

Es un intento para agrupar los suelos más importantes que el silvicultor puede encontrar en Colombia.

Se basa esencialmente sobre propiedades del suelo fácilmente notables como drenaje y material parental; tiene en cuenta el clima como factor primordial de desarrollo. Para cada tipo de suelo analiza sus propiedades físicas y químicas y evalúa su calidad como soporte de vegetación.

18. CHRISTEN, H.VON. Algunas características de los suelos forestales con especial referencia a Colombia. Bogotá, Universidad Distrital, 1965. 8 p. (mimeografiado).

Considerando los aspectos de la pedología desde el punto de vista agrícola y forestal, el autor esboza el concepto de "suelo forestal". Discute las propiedades físicas y químicas de los suelos que excluyen un uso agrícola y describe algunas aplicaciones de la edafología forestal en Colombia y en otros países.

19. CHRISTEN, H.VON. Clasificación preliminar y evaluación de los sitios de la tierra baja húmeda de Colombia para el manejo forestal con especial consideración de los suelos hidromórficos. In Ecología; suelos del trópico. Bogotá, Fundación Friedrich Naumann. pp. 9-103. 1976.

Los suelos de las bajuras húmedas de Colombia se clasificaron según su vocación forestal. Para ello se tomaron el peligro a la erosión y el drenaje del suelo como las características más importantes. Los suelos hidromórficos se subdividieron según la presencia de inundaciones (1), agua de fondo (2) y agua estancada (3).

Se hizo referencia a la "humedad fija" como una forma especial del agua estancada. Se llamó la atención sobre las dificultades que se presentan a menudo en el campo para juzgar las condiciones del drenaje en el perfil del suelo.

Se trató brevemente sobre el tipo y disseminación del material parental de los suelos de la tierra baja y su influencia sobre las propiedades del

sitio. Más detalladamente se trataron los tipos de suelos importantes desde el punto de vista forestal.

Para las regiones con diferente régimen pluviométrico (perhúmedo permanente hasta fuertemente estacional), se probó la vocación de los suelos para uso forestal con base en estudios regionales ya existentes. Se investigó la disponibilidad de sitios forestales productivos en la tierra baja de Colombia, tomando en cuenta las propiedades del suelo y las exigencias para uso agrícola.

20. CHRISTEN, H.VON. Aspectos edafológicos sobre el manejo de las plantaciones de coníferas en las cordilleras colombianas, Bogotá, CONIF, 1978. 21 p. (mecanografiado).

Desde el punto de vista de la economía forestal se discute la importancia de las coníferas de rápido crecimiento, con especial referencia a Chile, Nueva Zelanda y Colombia, incluyendo una recopilación general, sobre la distribución natural de las coníferas en la zona tropical.

Se tratan aspectos climáticos, de vegetación/suelos, enfatizando sobre los diferentes tipos de humus, tanto en bosques naturales como artificiales.

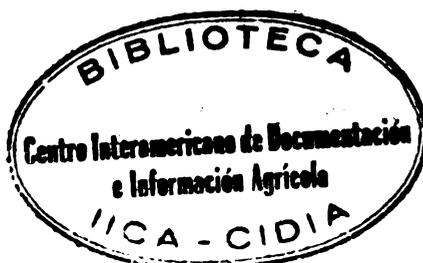
Se llama también la atención, sobre el problema de la reducción del incremento y del cambio del suelo, bajo cultivos repetidos de coníferas, así como aspectos económicos de los elementos nutritivos en el bosque natural y artificial.

Finalmente, se trata sobre diferentes medidas para establecer y aumentar la productividad de los suelos bajo rodales de coníferas, tomando en cuenta tratamientos silviculturales y aspectos de fertilización.

21. CORTES, A., JIMENEZ, J. y REY, J. Génesis y clasificación de suelos de la Orinoquia y la Amazonia Colombiana. Bogotá, Universidad Jorge Tadeo Lozano, 1973. 185 p.

Se estudian las propiedades químicas, físicas y mineralógicas de los suelos amazónicos colombianos describiendo perfiles representativos. Se indica en general que se trata de suelos desarrollados sobre materiales pobres en nutrimentos y que, por causa de procesos pedogenéticos comunes a las regiones tropicales, han alcanzado grados avanzados de intemperización. Sin embargo, las características químicas y/o mineralógicas de estos suelos, difieren notablemente de las observadas por otros autores en suelos amazónicos del Brasil.

Taxonómicamente se clasifican los suelos como Inceptisoles (3 subórdenes) y Oxisoles (2 subórdenes).



22. DAUBENMIRE, R. Some ecologic consequences of converting forest to savanna in northwestern Costa Rica. *Tropical Ecology* 13(1):31-51. 1972.

Se comparó un bosque semideciduo tropical con una sabana de Hyparhenia rufa que había sido quemada anualmente. El suelo de sabana alcanza el punto de marchitamiento aún a 90 cm; mientras que el suelo de bosque aún permanece húmedo a los 30 cm. Hay evidencia de una pérdida de 11 cm de suelo durante 22 años desde que se deforestó. Se comprobó una disminución en la porosidad durante los 5 meses de la estación seca, causada por el pastoreo de ganado.

23. EWEL, J. et al. Slash and burn impacts on a Costa Rican wet forest site. s.l., s.e., 1980. 32 p. + anexos. (mecanografiado).

Se evaluaron los impactos de la tala, quema y "mulching" sobre los siguientes aspectos: capital de C, N, S, P, K, Ca y Mg; tasas de evolución de CO<sub>2</sub> del suelo; almacenamiento de semillas en el suelo y crecimiento vegetal.

Se encontró que la pérdida del nitrógeno para una sola quema experimental fue del 22%; este hecho lleva a los autores a afirmar: "the popular idea that burning results in loss of most N is clearly incorrect". Esta conclusión merece mayor escrutinio ya que este 22% (1/2 tonelada/ha) puede ser una pérdida alta de N en zonas de repetidas quemas en el trópico. La otra gran conclusión de este estudio es que las quemas no degradan la calidad del sitio. Esto es alentador para utilizar la quema como un método silvicultural (limpieza de la broza) en plantaciones forestales. Sin embargo, es necesario hacer notar, que otros estudios han comprobado que las quemas repetidas causan serias pérdidas de bioelementos que pueden ser compensadas sólo con largos períodos de barbecho, situación que no ocurre en la mayor parte de los trópicos.

24. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. Reconocimiento edafológico de los Llanos Orientales de Colombia. Bogotá, FAO, 1963. 2 Vol.

Un levantamiento general de los suelos de pie de monte de los Llanos Orientales de Colombia. Analiza la potencialidad de las tierras para fines agrícolas, forestales y ganaderos. Trae también la clasificación taxonómica de los suelos desde el punto de vista genético. Es uno de los mejores estudios en su género hechos en Colombia.

25. FASSBENDER, H.W. Chemisches Verhalten der Hauptnährstoffe in Böden der Tropen, insbesondere in Lateinamerika. Institut für Bodenkunde. Univ. Göttingen. Göttinger bodenkundliche Berichte 23. 1972. 182 + 33 p.

Esta publicación constituye una compilación de estudios hechos por el autor en América Central y en algunas partes de América del Sur. Trata de la caracterización e interpretación de las propiedades químicas de los suelos de las regiones tropicales y subtropicales con respecto a la produc-

tividad de estos suelos y a la planificación de la producción agraria. Acompaña el texto una lista de 150 referencias que son las que hacen útil un estudio en lengua alemana sin resumen en inglés.

26. FASSBENDER, H.W. y H. TSCHINKEL. Relación entre el crecimiento de plantaciones de Cupressus lusitanica y las propiedades de los suelos derivados de cenizas volcánicas en Colombia. Turrialba 24(2):141-149. 1974.

En la Cordillera Central de Colombia, departamento de Antioquia, el crecimiento de plantaciones de Cupressus lusitanica sobre suelos volcánicos es extremadamente variable y estrechamente relacionado con la fisiografía. Se correlacionó el crecimiento de la plantación con las propiedades del suelo (typic Dystrandeps) caracterizado por: pH de 4,19, 27% C; C/N = 32, bajo contenido de bases, alto contenido de K y Al intercambiables. Se concluye que las deficiencias en fósforo y nitrógeno constituyen el factor limitante primario del crecimiento de tales plantaciones.

27. FASSBENDER, H.W. et al. Estudios edafológicos en las plantaciones de Pinus caribaea en el Oriente de Venezuela. I; requerimientos hidrológicos. s.n.t. 11 + 6 p. (mimeografiado)

Se analizan muestras de suelos provenientes de plantaciones de Pinus caribaea var. hondurensis del nororiente de Venezuela. Se evaluaron las características de retención de humedad y sus relaciones con el régimen pluvial de la zona. De los análisis experimentales se concluyó que la capacidad máxima de retención de agua fué de 37 y 124 mm para profundidades de 0 - 50 y 0 - 150 cm respectivamente. La lluvia anual alcanza un valor promedio de 1100 mm con 4 meses húmedos (mayor de 100 mm) y 3 meses secos (menor de 50 mm). Según datos de la literatura, se estima que la evaporación diaria en el oriente de Venezuela es en promedio 3 mm, lo cual hace pensar en un notable desbalance hídrico. Se discuten otras posibilidades en el suministro de agua para las plantaciones mencionadas, como agua higroscópica y freática. Se concluye que el agua es el factor decisivo en el crecimiento de Pinus caribaea de la región estudiada.

28. FASSBENDER, H.W. Ciclos de elementos nutritivos en ecosistemas forestales y su transformación con la agricultura rotativa. s.n.t. 8 + 4 p. Presentado en la Conferencia sobre ordenación y manejo de suelos tropicales. FAO-SIDA. Lima, Perú, octubre 1977.

El artículo comenta los aspectos ecológicos de la circulación de los nutrientes en los ecosistemas de selva húmeda tropical y los relaciona con el balance de los mismos en el sistema de agricultura migratoria. Trae datos sobre biomasa (5,8 - 15,3 t/ha) y capital de bioelementos (muy variable) en ecosistemas forestales tropicales. Discute brevemente el efecto de la tala y la quema sobre la circulación de elementos nutritivos y compara esta circulación en sistemas agrícolas típicos de agricultura rotativa.

29. FINCK, A. Tropische Böden. Paul-Parey. Hamburg-Berlin, 1963. 188 p.

Un compendio bien estructurado sobre los suelos de los trópicos húmedos y áridos. Describe las peculiaridades de formación de los suelos tropicales y analiza su productividad. No falta una consideración sobre el agotamiento y regeneración de los suelos tropicales por sistemas tan conocidos como el de "agricultura migratoria", que ha sido tratado por autoridades como NYE, Greenland y Laudelout en otros escritos.

30. FÖLSTER, H. and FASSBENDER, H.W. Untersuchungen über Bodenstandorte der humiden Bergwälder in der nördlichen Andenkordillere (Research on pedology and ecology of humid mountain areas of the northern Andes). s.n.t. 10 p. Presentado en la Conference on Land Use in the Humid Regions of the Tropics, Göttingen, October 1977).

Se resumen las investigaciones pedológicas y ecológicas hechas por el Instituto de Suelos y Nutrición Forestal de Göttingen, Alemania Federal, y llevadas a cabo entre 1970 y 1975 en zonas montañosas húmedas de Los Andes Venezolanos y Colombianos. Se comprobó la existencia de suelos fuertemente ácidos con acumulación de hidróxido de aluminio intercambiable. La reserva total de nutrientes y la vegetación es pequeña pero indica una posible movilización de los elementos a partir de los silicatos. Los contenidos de nitrógeno son menores que los encontrados en bosques de bajura, lo cual puede atribuirse a bajas tasas de fijación de nitrógeno atmosférico. Se concluye que la diferenciación local del sitio en la zona de bosque de altura depende claramente de la hidrología del suelo.

31. FÖLSTER, H y FASSBENDER, H. Oekopedologische Grundlagen der Bodennutzung in den Tropen und Subtropen (Bases Ecológicas del uso del suelo en los trópicos y subtropicos); Vorlesungsmanuskript. Universidad de Goettingen, 1978. 153 p.

El escrito trata, con enfoque ecológico, sobre: a) las propiedades ecológicas del sitio (suministro de agua y nutrientes para la planta); b) capital y dinámica de los nutrientes del suelo en los trópicos y subtropicos; c) los bioelementos en los ecosistemas naturales (inventario y dinámica de los bioelementos); d) formas de uso del suelo y sus repercusiones ecopedológicas; e) erosión y problemas en sitios montañosos; f) riego y salinización.

Es un texto de consulta y enseñanza muy útil enriquecido con resultados de trabajos recientes (parcialmente trabajos de tesis) realizados en los Trópicos.

Trae 108 referencias relevantes para el uso del suelo tropical. Desafortunadamente está escrito en alemán.

32. FÖLSTER, H. y HASE, H. Disponibilidad de elementos nutritivos en suelos forestales de banco en la Reserva Forestal de Caparo; Proyecto FO-70-77. Venezuela. Universidad de Los Andes. Informe de Avance No. 2. 1978. 10 p. (mimeografiado).

El trabajo persigue evaluar las consecuencias de la transformación del bosque natural en plantaciones de teca y bosque secundario, con respecto a la reserva de bioelementos y cómo evolucionan estas reservas con la edad de las plantaciones y del bosque secundario. Se describen los métodos de muestreo para biomasa y suelos. Se hace referencia a tratamientos de tala rasa y quema.

33. FURCH, K. and KLINGE, H. Towards a regional characterization of the biogeochemistry of alkali and alkali-earth metals in northern South America. Acta Científica Venezolana 29:434-444. 1978.

Se comparan y discuten los datos compilados sobre concentración de algunos metales alcalinos y alcalino-térreos en la vegetación, suelos y aguas de varias localidades del norte de Suramérica. El resultado obtenido de mayor significación es la reducción drástica y regular de la mayoría de los elementos desde los niveles en regiones fuera de la Amazonia, comparables a los promedios mundiales, hasta niveles muy por debajo de esos promedios que se encuentran en la Amazonia Central. Este artículo cita 131 referencias recientes y relevantes sobre el tema.

34. GREENLAND, D.J. and LAL, R. (eds.) Soil conservation and management in the humid tropics. New York, John Wiley & Sons. 1977. 283 p.

Este libro no trata sobre suelos forestales pero incluye 28 contribuciones de autoridades en la materia, sobre la erosión y conservación de suelos altamente susceptibles a las fuertes lluvias del trópico húmedo sobre todo en cuencas hidrográficas mal manejadas. Trae un capítulo sobre las necesidades de acción e investigación en el control de la erosión en los trópicos húmedos. El texto está enriquecido por más de 300 referencias. Es de imprescindible consulta para agrónomos, biólogos, forestales y planificadores del uso de la tierra en los trópicos.

35. GUERRERO, R.M. Anotaciones sobre las características y el manejo de los suelos amazónicos. In Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 5to. y Coloquio Nacional sobre Suelos, 4to. Medellín, Colombia, 1975. Memorias. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, 1977. pp. 22-29. (Suelos Ecuatoriales (Colombia) v.8, No. 1).

Se describen las características geomorfológicas del área amazónica colombiana sometida a estudios de suelos. Se indican las propiedades físicas, químicas y mineralógicas de estos suelos caracterizados por varios autores así como su clasificación taxonómica. Se comentan los sistemas de producción propuestos y en desarrollo incluyendo modelos de colonización. Se discuten las implicaciones prácticas de tales proyectos. El informe da una buena visión de los suelos amazónicos colombianos.

36. HARCOTBE, P.A. The influence of fertilization on some aspects of succession in a humid tropical forest. *Ecology* 58(6):1375-1383. 1977.

Se midió la biomasa vegetal, el contenido de nutrientes y la composición de especies durante el primer año después de cortar un bosque húmedo tropical cerca de Turrialba, Costa Rica. En algunas parcelas se manipuló la regeneración con fertilización y/o estableciendo monocultivos de Cecropia obtusifolia. Ni la biomasa ni el nivel de nutrimentos de las parcelas sucesionales fueron afectadas por la fertilización. Esta retardó la sucesión al aumentar la habilidad competitiva de plantas no deseables.

37. HARDY, F. Some aspects of soils in the american tropics. Part II: Features and distribution of the chief soil groups. Turrialba, Costa Rica, IICA, s.f. 23 p. (mimeografiado).

Se describen y discuten las características y distribución de los principales grupos de suelos que ocurren en los trópicos americanos. Los factores de formación de los suelos y su influencia en el desarrollo de los mismos son analizados brevemente. Se comparan las características y la potencialidad agrícola de los principales tipos de suelos tropicales como el latosol y el podsol.

38. HARDY, F. Suelos tropicales, pedología tropical con énfasis en América. Traducido del inglés por R. Bazán. México, Herrero Hnos., 1970. 334 p.

Este libro constituye un texto básico para el estudiante de ciencias agronómicas o afines. Todavía usa la antigua clasificación de suelos zonales, intrazonales y azonales, pero reconoce que hay clasificaciones taxonómicas más recientes como la de los EE.UU. (7ª aproximación), la cual explica brevemente. Aunque hay ya conceptos revaluados (p.e. la formación de "lateritas") y no trata sobre el manejo de los suelos antiguos tropicales (oxisoles, ultisoles), el libro todavía goza de la ventaja, para estudiantes y estudiosos hispano-parlantes, de estar escrito en español. Es un buen texto guía para un curso básico sobre suelos.

39. HERRERA, R., et al. Amazon ecosystems, their structure and functioning with particular emphasis on nutrients. *Interciencia* 3(4):223-231. 1978.

El bajo contenido de nutrientes del bosque amazónico y al gran potencial del clima tropical húmedo para extraer nutrientes del suelo y la vegetación, plantean el problema de cuáles propiedades estructurales y funcionales permiten una pérdida mínima de nutrientes del bosque y una óptima eficiencia en la retención de los mismos. En este sentido se analizan varios mecanismos propuestos para explicar este fenómeno: a) formación de una densa capa de raíces sobre el suelo; b) recirculación directa de nutrientes de la hojarasca a las raíces a través de micorrizas; c) conservación de nutrientes en las plantas; d) adaptación fisiológica de los árboles a suelos ácidos; e) distribución de la hojarasca sobre el suelo; f) estratificación del bosque que funciona como un filtro.

40. HILLS, G.A. and BOISSONNEAU, A.N. A multiple land use plan for the glackmeyer development area. Ontario, Department of Lands and Forests, 1960. 210 p.

Una excelente programación de uso múltiple de la tierra para el desarrollo de una región, llevada a cabo por reconocidos expertos. La memoria está acompañada de 8 excelentes mapas sobre suelos, uso actual y potencial de las áreas, y manejo forestal entre otros.

41. HILLS, G.A. and PIERPOINT, G. Forest site evaluation in Ontario. Ontario, Department of Lands and Forests. Research Report No. 42. 1960. 115 p.

Se hace una evaluación de sitios forestales con base en propiedades conspicuas de los suelos (drenaje, pendiente, erosión) y se fijan políticas para un uso racional de los mismos.

42. JENNY, H. Factors of soil formation. New York, London, M.C.Grown Hill, 1941. 218 p.

Los factores de formación del suelo, roca madre, clima, organismos, relieve y tiempo y su influencia en la génesis de los suelos, se presentan ampliamente en un excelente libro.

43. JENNY, H. Causes of the high nitrogen and organic matter content of certain tropical forest soils. Soil Science No. 69:63-69. 1950.

Se comprobó gran cantidad de N en el suelo mineral y una alta actividad microbiana. La producción de "litter" es alta pero también hay altas tasas de descomposición.

44. KREBS, E.J. Chemical characteristics of the surface soil of three forests in San Carlos, Costa Rica. Turrialba 24(4):382-386. 1974.

Se presentan las características químicas de los suelos superficiales de tres lugares boscosos de San Carlos, Costa Rica. Todos los suelos fueron diferentes en textura, color, pH, por ciento de materia orgánica y nitrógeno, en concentraciones de potasio, zinc y hierro. Todos los suelos fueron iguales en concentración de sodio. No hubo diferencias significativas entre las profundidades hasta 30 cm en pH o en concentraciones de sodio, zinc, hierro, manganeso, o en por cientos de arena, limo y arcilla. Sin embargo, se encontraron diferencias, según la profundidad, en materia orgánica, nitrógeno, potasio, calcio, magnesio y aluminio. Las diferencias siguen los modelos observados por otros investigadores en los trópicos.

45. KREBS, E.J. A comparison of soils under agriculture and forests in San Carlos, Costa Rica. *In* Golley, F. and Medina, E., eds. Tropical ecological systems trends in terrestrial and aquatic research. New York, Springer-Verlag, 1975. pp. 381-391.

Se comparan dos tipos de sitio, uno bajo vegetación boscosa y otro bajo cultivos de caña de azúcar, café y pastos después de tumbado el bosque. Se analizaron las propiedades químicas del suelo y se correlacionaron con el uso de la tierra. Se concluye que la conversión del bosque a cultivos resulta en una disminución de la materia orgánica del suelo, nitrógeno, pH, calcio y magnesio y en un aumento del aluminio. Los porcentajes de materia orgánica y nitrógeno no disminuyen usualmente con la edad del cultivo. No se observó una tendencia clara de la concentración de potasio con la edad. Las tendencias de los nutrimentos pueden ser explicadas parcialmente por cambios en la producción de hojarasca, tasa de mineralización, meteorización del suelo y remoción de nutrimentos por las cosechas. En el área investigada, los cultivos de caña, café y pasto que crecen sobre suelos volcánicos no parecen deteriorarlos. Sin embargo, los resultados sugieren que en el futuro debe prestarse mayor atención al manejo del suelo.

46. LAL, R. and CUMMINGS, D.J. Clearing a tropical forest I: effects on soil and micro-climate. *Field Crops Research* (2):91-107. 1979.

Los efectos de 3 métodos de desmonte de una floresta tropical fueron investigados por los cambios en las propiedades físicas y químicas del suelo y el microclima de un Alfisol en el sur de Nigeria. Los métodos fueron: 1) corte; 2) corte y quema; 3) tractor. La deforestación aumentó la máxima temperatura del aire en 5 - 8°C y la máxima temperatura del suelo a 1 cm de profundidad en 25°C. Comparado con el desmonte manual, el método mecánico aumentó la densidad aparente del suelo y la resistencia de penetración y disminuyó la tasa de infiltración y la conductividad hidráulica saturada. La característica de retención de humedad fue afectada similarmente; retención de humedad a succión de cero fue 22.0% para desmonte mecánico, comparada con 30% para desmonte manual.

La quema aumentó el pH del suelo y las sales solubles totales como Ca, Mg y K.

47. LAUDELOUT, H. Dynamics of tropical soils in relation to their fallowing techniques. Rome, FAO, 1960. 111 p.

Este documento, a pesar de haberse escrito hace 20 años, ofrece numerosa información valiosa que lo hace consulta casi obligatoria para quienes pretendan comparar sus resultados de investigación sobre materia orgánica, barbechos forestales y agricultura nómada. El informe se divide en 5 partes: 1) suelos tropicales y sus técnicas de barbecho; 2) el efecto de la temperatura sobre el contenido de la materia orgánica de los suelos tropicales; 3) inmovilización mineral en los barbechos; 4) la

biología de los suelos tropicales; 5) la influencia del bosque y del barbecho de gramíneas sobre las propiedades del suelo. Se citan más de 200 referencias, que hacen aún más útil su consulta.

48. LEAF, A.L. and MADGWICK, H.A. Evaluation of chemical analysis of soils and plants as aids in intensive soil management. In World Forestry Congress, Seattle, Washington, 1960. Proceedings. University of Washington, 1960. pp. 554-557.

Los métodos de análisis de suelos y plantas tratan de determinar el grado de nutrimentos que el suelo tiene a disposición de las plantas. El valor de los datos analíticos sufre con los problemas del muestreo en el terreno que incluyen los de tiempo y posición de las muestras, los de los análisis de laboratorio que incluyen los del tratamiento y preparación de muestras y, finalmente, los de interpretación para la determinación, uso y tipos.

Es evidente, pues, la necesidad de estudiar básicamente todos los aspectos de la nutrición de los árboles. Quizás, por muchos años más, el medio más eficaz de determinar las deficiencias nutritivas será por medio del ensayo de abonos, pero un estudio prudente de los análisis de suelos y plantas antes de dichos ensayos quizás ahorre considerable tiempo y esfuerzo a los silvicultores.

49. LEMEE, G. Efectos de las características del suelo sobre la localización de la vegetación en las zonas ecuatorial y tropical húmedas. In Tropical Soils and Vegetation; proceedings of the Abidjan Symposium. Traducción del francés por G. De las Salas. París, UNESCO, 1965. pp. 25-37.

Estudios ecológicos de la influencia del suelo sobre la vegetación en las regiones ecuatorial y tropical húmedas son escasos. En este artículo se discute el papel de factores edáficos diferentes en la localización y evaluación de los grupos de vegetación. Se concluye que las sabanas son el resultado de influencias edafotróficas y que la "coraza ferruginosa" del suelo favorece el crecimiento del pasto puesto que éste entra en un período de reposo si falta la humedad del suelo.

La erosión y el fuego hacen la sabana más estéril dando como resultado asociaciones bien definidas en las cuales la producción de materia orgánica es escasa.

50. LUNDGREN, B. Soil conditions and nutrient cycling under natural and plantation forests in Tanzanian highlands. Uppsala. Swedish University of Agricultural Sciences. Department of Forest Soils. Reports in Forest Ecology and Forest Soils No. 31. 1978. 261 p. + anexos.

Es un estudio muy completo que analiza las consecuencias del reemplazo del bosque natural por plantaciones de alta producción. Se investigaron dos rodales de Cupressus lusitanica y Pinus patula que habían llegado a una rotación de 30 años. Se determinó el balance de nutrimentos en el suelo y en los componentes vegetales de las dos especies mencionadas, al principio

y al final de la rotación. Se encontró que el nivel de K podría causar problemas a corto plazo, mientras que el P disponible fue muy bajo comparado con la demanda anual. Se discuten (a la luz de este caso) los problemas de productividad del sitio y el manejo de plantaciones. Se hace fuerte énfasis en la necesidad de manejar el suelo. Es un excelente estudio casi único en su género. Trae más de 200 referencias.

51. LUNDGREN, B. Research strategy for soils in agroforestry. In Mongi, H.O. and Huxley, P.A., Research in agroforestry; proceedings of an Expert Consultation, Nairobi, March 1979. Nairobi, ICRAF, 1979. pp. 523-538.

Se formulan algunos enfoques y estrategias para realizar investigación en suelos bajo sistemas agroforestales. Se indican como etapas indispensables: 1) identificación de las interrelaciones más importantes entre los suelos y los cultivos típicos de las técnicas agroforestales; 2) síntesis del estado del conocimiento actual sobre las relaciones suelo/cultivo relevantes para la agroforestería; 3) identificación de los problemas y cuellos de botella relacionados con estudios de suelos en agroforestería; 4) identificación de los objetivos a corto y a largo plazo para el manejo de las diferentes técnicas agroforestales; 5) inventario de los recursos potenciales disponibles para la investigación de suelos en agroforestería, incluyendo infraestructura y recursos humanos. Los puntos anteriores se discuten brevemente. Se pone especial énfasis en el papel potencial del ICRAF para iniciar y coordinar investigaciones y para apoyar instituciones y organizaciones involucradas en la investigación agroforestal.

52. LUTZ, H.J. and CHANDLER, P. Forest soils. New York, Wiley and Sons, London 1947. 514 p.

Un tratado sobre suelos con especial referencia a las peculiaridades de los suelos forestales como materia orgánica, y las propiedades físicas, químicas e hídricas. Trae dos interesantes capítulos sobre la clasificación de los suelos y erosión. Constituye un buen libro de consulta.

53. MICHAELSEN, T. Un sistema de clasificación de la tierra por capacidad de uso para tierras marginales; Proyecto PNUD-FAO-HON./75/109. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal. Documento de Trabajo No. 1. 1977. 10 + 4p.

El objetivo principal del sistema es determinar sobre el terreno cuál es el uso más intensivo que se pueda permitir en una parcela y cuál sería el tratamiento de conservación de suelos que se debería aplicar para tal grado de intensidad de uso. Para este objetivo se toman en cuenta solamente dos factores de importancia: a) pendiente del terreno, b) profundidad del suelo. Adicionalmente se toma en cuenta la pedregosidad y el peligro de inundaciones. El autor anota que su clasificación sólo considera limitantes físicos permanentes y no debe confundirse con la determinación del uso más lucrativo, lo cual requeriría otros factores como fertilidad del

suelo, mercaeo y condiciones ecológicas. El rango de pendientes oscila entre menos de 12° y más de 60°; la profundidad, entre menos de 20 y más de 90 cm. El uso de la tierra recomendable abarca; tierras cultivables con diferentes medidas de conservación de suelos, árboles frutales sobre terrazas, pasto y árboles forestales. Este sistema tiene la ventaja de su fácil aplicación en el campo aunque está solamente diseñado para las condiciones específicas que el autor encontró en las tierras marginales de Honduras.

54. MOHR, E.C.J., and VAN BAREN, F.A. Tropical soils. New York 1954. 427 p.

Un libro muy completo sobre suelos tropicales. Dedicar la mayor atención a la génesis, al microclima y a la influencia de la vegetación sobre el suelo tanto en bosque como en sabana. Confuso para principiantes.

55. MONGI, H.O. and HUXLEY, P.A., eds. Soils research in agroforestry; proceedings of an Expert Consultation, Nairobi, March 1979. Nairobi, ICRAF, 1979. 584 p.

El documento trae contribuciones sobre investigaciones en suelos tropicales y sobre metodologías y estrategias que pueden ser importantes en el estudio y desarrollo de los sistemas agroforestales. Las contribuciones tratan sobre el estado actual de la investigación en suelos con especial referencia a la agroforestería. Se evalúa la investigación en agricultura y en bosques teniendo en cuenta condiciones de monocultivos y de cosechas intercaladas, especialmente aquellas que incorporan árboles. Se describen los métodos de investigación que requieren mayor experimentación para acomodarse a las técnicas agroforestales. Se presentan indicaciones sobre la investigación en suelos para diferentes condiciones agroecológicas y para ecosistemas frágiles. Se resumen los métodos químicos, físicos y biológicos propuestos para controlar la dinámica del suelo en los sistemas agroforestales. Se destaca la necesidad de uniformizar las metodologías existentes y se recomienda una estrategia de investigación en agroforestería.

56. MORISON, C.G.T., HOYLE, A.C. and HOPE-SIMPSON, J.F. Tropical soil vegetation catenas and mosaics; a study in the south-western part of the Anglo-Egyptian Sudan. Journal of Ecology(36):1-85. 1948.

Describe el principal problema como sigue: en la asociación bosque-sabana de África Tropical, se han reconocido tipos de vegetación y suelos pertenecientes a grandes categorías. Sin embargo, en las categorías menores, hay mucha confusión e intergradación. Se afirma que, con ciertas limitaciones, el desarrollo del suelo en un sitio está determinado por la topografía total y su efecto sobre el movimiento del agua. Se explica un glosario de términos como Mosaico, Complejo, Fase, Zona, etc. Se describen también las unidades suelo/vegetación y se agrupan en categorías. Se describen las regiones naturales. Se da una descripción muy detallada de los paisajes geomorfológicos. Al texto lo acompañan fotografías explicativas.

57. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, WASHINGTON, D.C. Suelos de las regiones tropicales húmedas. Traducción de Andrés O. Bottaro. Buenos Aires, Ediciones Marymar, 1975. 271 p. (Título original: Soils of the humid tropics).

Este libro resume las contribuciones de quince autores, autoridades en suelos tropicales, los cuales han trabajado principalmente en el Africa y en América Latina. Los principales capítulos del libro revisan los siguientes tópicos: las propiedades físicas del suelo, el estudio edafológico, el nitrógeno y la materia orgánica, el fósforo, azufre y potasio, acidez y aplicación de cal, los microelementos del suelo, el silicio y la nutrición vegetal y los sistemas de manejo de los suelos.

Este es un buen libro de consulta para planificadores del uso de la tierra, estudiantes de agronomía o de recursos naturales y otros interesados en la ciencia del suelo. Al final de cada capítulo se trae una lista de valiosas referencias sobre los suelos tropicales.

58. NYE, P.H. and GREENLAND, D.J. The soil under shifting cultivation. Commonwealth Bureau of Soils. Tech. Comm. No. 51. 1960. 156 p.

Un libro clásico en su género de obligada consulta para quienes se ocupan con problemas de uso y manejo del suelo tropical, especialmente en ambientes de selva húmeda. Aborda principalmente los siguientes tópicos: a) los tipos de barbecho forestal y los tipos de suelos en que normalmente ocurre; b) el contenido de nutrimentos en el barbecho y en el suelo; c) el ciclo de nutrimentos (transferencia entre el suelo y la vegetación y movimiento dentro del suelo, remoción por la vegetación); d) restauración de la fertilidad bajo barbecho (materia orgánica del suelo y restauración de los nutrimentos del suelo superficial; e) descenso de la fertilidad bajo cultivos; f) efecto de la tala rasa y de la quema. Dedicó un capítulo a discutir el sistema de agricultura migratoria.

59. NYE, P.H. and GREENLAND, D.J. Changes in the soil after clearing tropical forest. Plant and Soil 21(1):101-112. 1964.

Se taló y quemó una parcela de bosque tropical de biomasa y composición química conocidas. Se estudiaron los cambios en el suelo durante 2 años de cultivo. Después de la quema, aproximadamente todo el K, Ca y Mg de la vegetación aumentaron el contenido de K, Ca y Mg disponibles del suelo; el pH aumentó. C y N aumentaron significativamente. Después del cultivo se experimentó una rápida pérdida de nutrientes por lavado y erosión durante el primer año y una pérdida sustancial de K y Mg (y menor de Ca) en el segundo año. Se concluye que las pérdidas de Ca son menores (pero mayores las de K) en el sistema tradicional de agricultura nómada que bajo tratamiento con cultivos.

60. OKIGBO, B.N. and LAL, R. Soil fertility maintenance and conservation for improved agroforestry systems in the lowland humid tropics. In Mongi, H.O. and Huxley, P.A., eds. Research in agroforestry; proceedings of an Expert Consultation, Nairobi, March 1979. Nairobi, ICRAF, 1979. pp. 41-77.

Se destaca la importancia de los sistemas agroforestales para mantener la productividad de los suelos de selva, teniendo en cuenta que aproximadamente el 80% de la tierra potencialmente arable en el mundo se encuentra en la región del bosque tropical. Se hace referencia a los sistemas tradicionales de agricultura, a los barbechos forestales y al cultivo agrícola dentro de los barbechos. Se hace énfasis en el mejoramiento de la fertilidad del suelo y su conservación cuando se usan especies arbóreas para usos múltiples. Se indican algunas medidas de mantenimiento de la fertilidad del suelo combinando residuos de cosechas incorporadas al suelo, reduciendo la superficie de labranza y otros métodos. Se comenta la necesidad de investigación en la identificación y colección de germoplasma para mejorar las especies arbóreas aptas para alimentos, forrajes y otros usos.

61. OTAROLA, C. y ALVARADO, A. Caracterización y clasificación de algunos suelos del Cerro de la Muerte, Talamanca, Costa Rica. In Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 5to. y Coloquio Nacional sobre Suelos, 4to., Medellín, Colombia, 1975. Memorias. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, 1977. pp. 397-400. (Suelos Ecuatoriales (Colombia) v.8.no.1.).

Este estudio describe las características de los suelos en un transecto de 40 km., ubicado en una zona típica de bosque pluvial. Discute las propiedades químicas, físicas y pedogenéticas con base en el análisis de cinco perfiles representativos. Considera que el uso más adecuado de estos suelos es dejarlos bajo bosque para protección de las cuencas hidrográficas.

62. PRITCHETT, W.L. Soil as a reservoir: soil nutrient supplies and mobilization rates. In Symposium on Impact of Intensive Harvesting on Forest Nutrient Cycling, Syracuse, New York, August 1979. Proceedings. Syracuse, State University of New York, 1979. pp. 46-61.

La mayor reserva de nutrimentos para los árboles forestales se encuentra en los minerales primarios y secundarios o en la fracción orgánica del solum. Afirma que los nutrimentos dejados por las reservas naturales se movilizan suficientemente rápido para soportar plantaciones de buen crecimiento en la mayoría de los bosques del mundo. Las excepciones son algunas arenas infértiles, tierras agrícolas degradadas, turbas y plantaciones manejadas intensivamente. Concluye que es mejor diagnosticar la reserva de nutrimentos en la planta, por medio de análisis de tejido que por análisis de suelos, debido a que hay muchos factores que influyen sobre la tasa de movilización de las reservas de nutrientes del suelo.

63. PRITCHETT, W.L. Properties and management of forest soils. New York, Wiley & Sons, 1979. 500 p.

Este texto estudia el suelo como componente del ecosistema forestal y examina su aplicación en el manejo forestal. Describe el suelo forestal como centro de actividad biológica y almacén de nutrientes cíclicos examinando la influencia de la cubierta forestal en las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo. El libro también explica las propiedades del suelo en los biomas forestales más importantes, incluyendo propiedades que influyen sobre el crecimiento del árbol, la clasificación y mapeo de suelos forestales y las raíces de los árboles. A lo largo del libro el autor indica la necesidad de un adecuado manejo del suelo en una época en que la presión sobre nuestros recursos forestales aumenta constantemente.

Nota: Este comentario se tomó del folleto de anuncio de los libros recientes en venta por Wiley Interscience, por no disponer del libro en el momento de esta reseña.

64. REMEZOV, N.P. and POGREBNIYAK, P.S. Forest soil science. Traducción del ruso por A. Gourevitch. Jerusalem, IPST Press., 1969. 261 p.

Es un buen libro de consulta que contiene información detallada casi exclusivamente de la Unión Soviética -sobre bosques y su ambiente, las relaciones suelo/planta, el ciclo de bioelementos en el bosque, el efecto de la remoción del mismo sobre el suelo así como la influencia de las quemaz y el pastoreo. Incluye un capítulo final sobre fertilización de suelos forestales.

65. RENNIE, P.J. The uptake of nutrients by mature forest growth. Plant and soil 7(1):49-95. 1955.

Se analizan los contenidos de Ca, K y P de plantaciones existentes a partir de datos conocidos; se discute el significado silvicultural de tales datos particularmente en su relación con suelos pobres en nutrimentos. Se advierte sobre las consecuencias sobre el sitio que tiene la continua explotación de coníferas sin tener en cuenta el empobrecimiento del suelo.

66. RICHARDS, P.W. Soil conditions in some Bornean lowland plant communities. In: Symposium on Ecological Research in humid tropics vegetation. Kuching, Sarawak, 1963. Kuching, UNESCO, 1965. pp. 198-204.

El autor comenta los resultados de análisis químicos de suelos provenientes de dos tipos de bosque clímax de bajura y de cuatro tipos de bosques pantanosos. Discute además, los factores edáficos que posiblemente diferencien las comunidades del bosque mixto de Dipterocarpaceas y del bosque "enano" (Heath forest).

Comenta que la teoría de Schimper según la cual las condiciones xeromórficas de las plantas del bosque enano son la expresión de alguna clase

de "sequía fisiológica", ha sido rebatida por otros autores y finalmente abandonada. El punto de vista moderno relaciona esta xeromorffia de las plantas en suelos turbosos ácidos y habitats similares, con una deficiencia nutricional, especialmente de nitrógeno. Se discuten brevemente otros aspectos relacionados con el suelo y los tipos de bosque analizados.

67. RICHARDS, P.W. The types of vegetation of the humid tropics in relation to the soil. In *Tropical soils and vegetation; proceedings of the Abidjan Symposium*. Traducido del francés por G. De las Salas. París, UNESCO, 1965. pp.15-20.

No se tiene en cuenta el concepto de Schimper, quien le confiere el mismo valor al suelo que al clima en relación con la vegetación. El autor afirma que los suelos están supeditados al clima. No existen el llamado "clima de sabana" ni el "clima tropical de pradera". Casi todas las sabanas ocurren donde el desarrollo de la vegetación boscosa es climáticamente posible. Areas relativamente pequeñas ocurren como consecuencia de la intervención de factores edáficos. Es un escrito muy interesante para ecólogos.

68. ROBINSON, J.B.D., HOSEGOOD, A.H. and DYSON, W.G. Note on a preliminary study of the effects of a east african softwood crop on the physical and chemical condition of a tropical soil. *Commonwealth Forestry Review* (45): 359-365. 1966.

Se midieron algunas propiedades físicas y químicas del suelo bajo un bosque secundario de regeneración natural y una plantación de 16 años de Cupressus lusitanica. No se encontraron diferencias significativas en los parámetros físicos pero sí en las determinaciones químicas (N, bases intercambiables, hidrógeno intercambiable y pH) particularmente en la parte superior del perfil del suelo. Se concluyó que la técnica de muestreo (recolección de muestras representativas) debe ser refinada. Se planean estudios detallados.

69. SALAS, G. DE LAS. Characteristics, importance and occurrence of some forests soils in Colombia; summary. Bogotá, Universidad Distrital, 1965. 3 p. (mimeografiado).

Con base en la literatura existente, en viajes al campo y en los correspondientes análisis químicos, se describen y discuten unos 18 tipos de suelos entre los más importantes desde el punto de vista forestal. Se hace especial énfasis en su ocurrencia e importancia respecto a su utilización. Se esboza una sana política de uso racional de suelos y sitios forestales. Se presta especial atención a los suelos erosionados, pod-sólicos, hidromórficos, ferralíticos y a las tierras pardas.

70. SALAS, G. DE LAS. Algunas anotaciones sobre la utilización racional de los suelos de la Amazonia. s.n.t. 8 P. (mimeografiado). Presentado en el Simposio de Biología Tropical Amazónica, 2<sup>do</sup>. Leticia, Colombia, enero 1969.

Se hace un breve comentario sobre la importancia de la utilización racional de los recursos de la selva pluvial amazónica con especial énfasis en los suelos. Se aconsejan políticas para un desarrollo integral de la región amazónica colombiana, la masa forestal más extensa del país.

71. SALAS, G. DE LAS. Cómo hacer un reconocimiento sencillo de los suelos de su región, con fines forestales. Bogotá, Universidad Distrital, 1969. (mimeografiado).

Un artículo comprensible adaptado al profesional forestal que no es especialista en suelos. Se describen las características físicas y químicas del suelo que se deben tomar en cuenta en el reconocimiento de los sitios, así como otros factores que pueden influir en el crecimiento de la vegetación. Es una guía para el Ingeniero Forestal que debe reportar las generalidades de los suelos de su región de trabajo.

72. SALAS, G. DE LAS. Factores edáficos y climáticos en la clasificación de sitios forestales. Bosques de Colombia (1):15-30. 1974.

Con base en estudios sobre índice de sitio realizados en Colombia y en el exterior, se comentan y discuten los factores edáficos, fisiográficos y climáticos que influyen sobre la productividad de los sitios forestales. Se destaca la importancia de la edafología forestal en la clasificación de sitios forestales.

Se pone de relieve la necesidad de tales estudios en países que como Colombia, presentan una alta tasa de aumento de población, teniendo en cuenta la escasez de materia prima para la elaboración de productos como papel y carbón y la alarmante deforestación del bosque nativo valioso. Se definen los conceptos calidad de sitio e índice de sitio. Se propone un modelo para evaluar factores de sitio por medio de ecográficos. Finalmente, se consideran las limitaciones de los estudios de índices de sitio.

73. SALAS, G. DE LAS. Bases ecológicas para el uso de la tierra en América Tropical. In Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 5<sup>to</sup>. y Coloquio Nacional sobre Suelos, 4<sup>to</sup>., Medellín, Colombia, 1975. Memorias. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, 1977. pp. 12-21. (Suelos Ecuatoriales (Colombia) v.8.no.1.).

Se analiza el desarrollo agrícola en América Latina. Se esbozan los sistemas de uso de los suelos en el trópico americano concibiendo la tenencia de la tierra como factor determinante de este uso. Se describe la reserva y circulación de nutrimentos en suelos de selva y su relación con su uso. Se hace énfasis en la necesidad de clasificar los suelos con fundamento ecológico.

74. SALAS, G. DE LAS. Relaciones entre las características de algunos tipos naturales de bosque y el suelo en el noroccidente de Venezuela; informe para el Instituto de Silvicultura. Mérida, Venezuela, Universidad de Los Andes, 1978. 11p. + 2 anexos (mimeografiado).

Se relacionan formaciones vegetales naturales con el suelo en diferentes pisos climáticos, desde 2300 m.s.n.m. hasta el nivel del mar. Los factores que se correlacionan son el área basal ( $m^2/ha$ ), y el volumen ( $m^3/ha$ ) de los tipos de bosque y el Mg, K, Ca y la textura del suelo. Se estiman diferentes calidades de sitio.

75. SALAS, G. DE LAS and FÖLSTER, H. Bioelement loss on clearing a tropical rain forest. Turrialba 26(2):179-186. 1976.

Se transformó un bosque lluvioso tropical con un capital de bioelementos conocido en un barbecho con y sin quema y se registraron los cambios resultantes en las propiedades del suelo y en la reserva de nutrimentos.

El número restringido de réplicas y la gran variación local especialmente de la capa orgánica dentro del bosque, no permite dar más que un intervalo de las pérdidas de bioelementos infligidas al ecosistema forestal por tumba, quema y cultivos durante un año. Las pérdidas en los cationes intercambiables son del orden de 60-140 kg K/ha, 100-240 kg Ca/ha y 30-80 kg Mg/ha. Estas pérdidas pueden compensarse con la precipitación en rastrojos secundarios suficientemente vigorosos, sólo durante períodos de barbecho comparativamente largos (10-20 años).

Los 1300 a 1400 kg N/ha que se pierden en la vegetación y en el suelo (con distribución variable y relaciones C/N dependientes de los tratamientos), parecen ser más fácilmente compensados por tasas de fijación de 100 a 150 kg/ha/año.

Estas últimas cifras se derivan de un estudio comparativo de algunos sitios de pastizales secundarios y barbechos con condiciones similares del suelo.

76. SALAS, G. DE LAS y FRANCO, M. Influencia del factor edáfico sobre el crecimiento inicial de Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken en las terrazas del Río Mirá, Nariño, Colombia. Bogotá, Colombia, CONIF, 1978. 34 p. (mimeografiado).

Se midieron 7 lotes representativos de plantaciones de Cordia alliodora de 2 a 7 años en el Litoral Pacífico de Colombia y se correlacionó su crecimiento con las propiedades físicas y químicas del suelo. El drenaje resultó ser un factor limitante para el desarrollo de los arbolitos. Las propiedades químicas no parecen influir en el crecimiento en altura, aunque se sospecha que el Boro puede ser un microelemento necesario en plantaciones de corta edad.

77. SALAS, G. DE LAS. El ecosistema forestal Cararé-Opón. Bogotá. CONIF. Serie Técnica No. 10. 1978. 87 p.

Se caracteriza un ecosistema de bosque húmedo tropical estudiando el suelo y su influencia en la vegetación natural. Se analiza el influjo de la quema sobre el suelo y el ciclo de nutrimentos. Se compara la productividad de barbechos forestales de 2,5 y 16 años. Algunas características fisiológicas de la vegetación se atribuyen al suelo.

78. SALAS, G. DE LAS. Some consequences of forest felling to soils and nutrients in tropical environments. s.n.t. 25 p.  
(Presentado en el Symposium on Impact of Intensive Harvesting on Forest Nutrient Cycling, Syracuse, New York, August 1979).

Se consideran algunas consecuencias del reemplazo del bosque húmedo tropical por plantaciones de especies de rápido crecimiento como Pino y Eucalipto, sobre el suelo y sobre el ciclo de nutrimentos en regiones tropicales. Se comenta el caso de plantaciones promisorias de Gmelina arborea, Pinus caribaea en la Región Amazónica del Brasil (Yari) y de Cordia alliodora y Cedrela angustifolia en Surinam. Se discute con cierto detalle el caso de extensas áreas de plantaciones de Pinus patula y Cupressus lusitanica de 30 años en Tanzania. Se analiza a la luz de este ejemplo, la remoción y absorción promedio anual de nutrimentos a la edad de rotación. Se destaca la importancia de estos datos como indicadores del suministro de nutrientes por parte del suelo y como guía para desarrollo de programas de reforestación.

79. SALAZAR, R. y ALBERTIN, W. Requerimientos edáficos y climáticos para Pinus caribaea var. hondurensis Barr y Golf. Turrialba 23(4):444-450. 1973.

Con base en una revisión de literatura los autores concluyen que el factor edáfico más limitante para el crecimiento del Pino caribe es el drenaje; la fertilidad no juega un papel importante. En cuanto al clima, no soporta heladas.

Hay estudios más recientes que informan sobre este mismo hecho (ver por ejemplo: Vincent, L.W., 1978. Site classification for young caribbean pine, Pinus caribaea var. hondurensis in grasslands Venezuela. Ph.D. Thesis).

80. SALAZAR, R. y ALBERTIN, W. Requerimientos edáficos y climáticos para Tectona grandis L. Turrialba 24(1):66-71. 1974.

De acuerdo con la literatura analizada, esta especie es muy exigente en suelos, los cuales deben ser profundos y bien drenados. Los autores anotan que la fertilidad es un factor secundario; sin embargo, suelos bajos en calcio y pH ácido no son los más apropiados para la Teca aunque ellos no reportan este hecho. En Togo, Africa Tropical, por ejemplo, la suma de las bases intercambiables es uno de los criterios para clasificar los sitios para esta especie. Con respecto al clima, se anota que requiere áreas libres de heladas y con tres a cinco meses de estación seca.

81. SANCHEZ, P.A. and BUOL, S.W. Properties of some soils of the upper Amazon Basin of Perú. Soil Science Society American. Proceedings 38(1):117-121. 1974.

Se clasifican los suelos de la selva amazónica peruana cerca de Yurimaguas e Iquitos utilizando el sistema taxonómico de los Estados Unidos. Se sugiere que existe un grupo de suelos (Ultisoles) muy extendido en la Cuenca Superior del Amazonas fuera de la influencia de los escudos de la Guayana y del Brasil. Se indica que estas áreas han sido mapificadas anteriormente como Oxisoles o sus equivalentes.

82. SANCHEZ, P.A. and BUOL, S.W. Soils of the tropics and the world food crisis. Science 188:598-603 pp. 1975.

Se rebate la vieja creencia de que la coraza laterítica del suelo se forma cuando se tala el bosque en regiones tropicales y que esto es sólo cierto en pequeñas extensiones. Se afirma que la mayoría de las características de los suelos en los trópicos son similares o equivalentes a los suelos de las regiones templadas. Se indican métodos de manejo para estos suelos. Este nuevo enfoque del manejo de suelos tropicales de selva y/o sabana ha causado controversia. Información más detallada puede obtenerse en el libro del primer autor: "Properties and management of soils in the tropics".

83. SANCHEZ, P.A. Properties and management of soils in the tropics. New York, Wiley & Sons, 1976. 618 p.

Este libro de consulta presenta un buen repaso, sobre los suelos tropicales, sus propiedades físicas y químicas, la mineralogía de arcillas, la materia orgánica y el nitrógeno. El fósforo, el silicio, el azufre y la acidez del suelo se tratan con especial referencia a su manejo. Se evalúa la fertilidad del suelo y se discuten algunas técnicas de evaluación. Hay cuatro capítulos relativamente extensos sobre el manejo del suelo en: a) áreas de agricultura nómada; b) cultivos de arroz; c) sistemas de multicultivos; d) producción de pastos.

El autor se apoya parcialmente en su propia experiencia en la selva peruana. Su tesis central es que los suelos tropicales (oxisoles, ultisoles) pueden volverse productivos con técnicas apropiadas de manejo.

84. SANCHEZ, P.A. Manejo de suelos tropicales en la Amazonia americana. In Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo, 5<sup>to.</sup> y Coloquio Nacional sobre Suelos, 4<sup>to.</sup>, Medellín, Colombia, 1975. Memorias. Sociedad Colombiana de Ciencia del Suelo, 1977. pp.1-11. (Suelos Ecuatoriales (Colombia) v.8, no.1).

El manejo de suelos tropicales de baja saturación de bases es un problema importante ya que el 62% del área apta para agricultura en América Latina está cubierta por dichos suelos. El manejo de suelos involucra componentes de caracterización tales como propiedades físicas, fertilidad, prácticas culturales e interpretación económica. Se describen las investigaciones realizadas en Yurimaguas en la selva amazónica peruana con el propósito

de desarrollar un sistema de manejo de cultivos continuos en áreas de fuerte presión demográfica utilizadas actualmente en agricultura migratoria. Experimentos con sistemas de desmonte indicaron que el método tradicional de roza, tumba y quema era mejor que el desmonte con tractor, tanto agrónomica como económicamente. La superioridad del sistema tradicional se debe al valor fertilizante de la ceniza. Se ensayaron adicionalmente otros métodos de manejo (cultivo de pasto, uso de leguminosas, aplicación de roca fosfatada y cultivos múltiples). Se propone un sistema de manejo con 80% de pastos y 20% de cultivos alimenticios.

85. SANCHEZ, P.A. et al., eds. A review of soils research in tropical Latin America. North Carolina Agricultural Experimental Station. Technical Bulletin No. 219. 1977. 197 p.

Esta publicación compila la literatura disponible (hasta 1977) sobre la investigación en suelos en los trópicos americanos referente a los aspectos siguientes: 1) génesis, morfología y clasificación; 2) propiedades físicas; 3) manejo de suelos bajo agricultura nómada; 4) nitrógeno; 5) fertilización nitrogenada; 6) acidez y encalado; 7) fósforo, potasio, azufre y micronutrientes. Se hace una introducción a cada capítulo. Se reseñan más de mil referencias en todo el texto de las cuales aproximadamente 500 abarcan los tópicos de agricultura nómada, nitrógeno, acidez y encalado y génesis de suelos.

86. SANCHEZ, P.A. and ISBELL, R.F. A comparison of the soils of tropical Latin America and Tropical Australia. In Sánchez, P.A., Tergas, L.E. and Sardi de Salcedo, E., eds. Pasture production in acid soils of the tropics ; proceedings of a seminar held at CIAT, Cali, Colombia, April 1978. Cali, Colombia, CIAT, 1979. pp. 25-53.  
También en español.

El autor hace una buena caracterización pedogenética y geográfica de los suelos tropicales de ambos continentes. Llama la atención el hecho de que 884 millones de hectáreas (58%) de América tropical exhiben suelos del orden Oxisol y Ultisol, mientras que en Australia, 93 millones de hectáreas (42%) son Entisoles y sólo 7,5 millones de hectáreas (3%) son Ultisoles.

Se describen las propiedades químicas (y sus problemas de manejo) y físicas de los suelos más extendidos en los dos continentes. Trae un apéndice con la definición simplificada de la terminología taxonómica utilizada en el texto, basada en el sistema americano de clasificación de suelos.

87. SANCHEZ, P.A., TERGAS, L.E. and SARDI DE SALCEDO, S., eds. Pasture production in acid soils of the tropics; proceedings of a seminar held at CIAT, Cali, Colombia, April 1978. Cali, Colombia, CIAT, 1979. 488 p. También en español.

Es un buen compendio del estado actual de la investigación aplicada en suelos ácidos (Oxisoles y Ultisoles) del trópico americano. Estos suelos, actualmente sabanas de origen antrópico, estuvieron cubiertos en su mayoría por vegetación boscosa. El documento pone énfasis en el potencial de tales suelos para producir pastos, su establecimiento y manejo y la producción de ganado de carne en estas praderas. Dedicó un capítulo a la transferencia de tecnología.

Es el producto del aporte de varios autores de gran experiencia en los tópicos tratados.

88. SARLIN, P. La pedologie forestiere appliqué aux reboisements. Bois et Forêts des Tropiques (90):17-33. 1963.

Los conocimientos actuales sobre la pedología forestal son ya utilizables en las repoblaciones de Teca, Okoumé, Limba y Eucalypto en el Africa Tropical. Se pretende caracterizar el valor del suelo para la repoblación de Teca en una zona climática homogénea, tomando como base el porcentaje de cationes intercambiables de los horizontes superiores y la profundidad efectiva del suelo por lo que respecta a las raíces.

89. SARLIN, P. La pedologie forestiere dans les pays tropicaux; la foret et le sol. Bois et Forêts des Tropiques(88):7-23. 1963.

La pedología forestal, rama de la pedología aplicada, investiga las relaciones entre el suelo y las poblaciones forestales naturales o artificiales que él soporta. La vegetación contribuye a formar un suelo que le es propio, sobre todo si ella es dominante; este es el caso del bosque. La experiencia de algunos años ha demostrado que las posibilidades de la pedología forestal son muy importantes incluso fuera del dominio forestal. El estudio proporciona indicaciones respecto a la exigencia de ciertas especies forestales tropicales como Limba (*Terminalia* sp) y Okoumé (*Aukoumea klaineana*).

90. SARLIN, P. Répartition des espèces forestières de la COTE-D'Ivoire. Bois et Forêts des Tropiques. (126):1-15. 1969.

El autor examina la frecuencia de 35 especies forestales en 72 estaciones de la Costa de Marfil con lluvia de 1.300 a 2.000 mm y fertilidad media de suelos entre 2 y 78 miliequivalentes. La frecuencia de árboles mayores de 30 cm de diámetro varía entre 0 y 7.000 cada 100 hectáreas. La lluvia y la fertilidad varían notablemente. Las especies se agrupan según sus exigencias en nutrimentos y según la cantidad de lluvia. Se reconocen especies: A) más sensibles a la fertilidad del suelo que a la cantidad de lluvia; B) sensibles a la vez a estos dos factores; C) más sensibles a la cantidad de lluvia que a la fertilidad del suelo; D) exclusivas de un tipo de clima sin susceptibilidad aparente al suelo.

91. SCHMIDT, E.L. Mycorrhizae and their relation to forest soils. Soil Science 64:459-469. 1947.

En este estudio se diferencian los distintos tipos de micorriza y la incidencia de su asociación. Habla de las teorías de los mecanismos simbióticos.

Es un trabajo para consulta predominantemente por estudiantes y profesionales relacionados con el bosque y los suelos forestales.

92. SEMINARIO SOBRE MANEJO DE SUELOS EN LA AMERICA TROPICAL, CIAT, CALI, COLOMBIA, FEBRERO, 1974. Trabajos presentados: Manejo de suelos y el proceso de desarrollo en América tropical. Editado por E. Bornemmisza y A. Alvarado. Raleigh, North Carolina State University, 1975. 582 p.

El documento trae 33 trabajos agrupados en siete secciones. La primera sección contiene valiosa información sobre las propiedades de los suelos del interior de América del Sur, así como métodos para correlacionar los diferentes sistemas de clasificación para el uso de la tierra y limitaciones de fertilidad. El manejo de la acidez del suelo es motivo de una sección aparte debido a la gran extensión de los suelos ácidos en la América tropical. Otras secciones relevantes son: "Relaciones suelo-planta-agua" y "sistemas de manejo de suelos". Estas memorias son muy útiles para quien desee ponerse "al día" en los proyectos e investigaciones actualizadas sobre los suelos del trópico húmedo americano.

93. SEUBERT, C.E., SANCHEZ, P.A. and VALVERDE, C. Effects of land clearing methods on soil properties of an ultisol and crop performance in the Amazon jungle of Perú. Tropical Agriculture (Trinidad) 54(4):307-321. 1977.

Se compararon los efectos de la tumba sin quema, quema y limpieza del monte con bulldozer, sobre las propiedades del suelo (Ultisol, Typic Palendult) en Yurimaguas (Amazonia peruana) durante 10 meses después de la tala del bosque. Se registró también el comportamiento de varios cultivos con diferentes dosis de fertilizantes. El método tradicional de tumba y quema produjo cambios más favorables en el suelo y en el rendimiento de los cultivos, que, cuando se empleó el tractor como método de limpieza.

Las parcelas quemadas (testigos) produjeron mejores cosechas (arroz, yuca, maíz, soya y pastos (guinea) que las parcelas tratadas con fertilizantes (N, P, K) y tractor.

Este estudio ratifica el hecho de que la agricultura migratoria sigue siendo una alternativa de producción en el trópico húmedo.

94. SINGH, K.P. Nutrient status of forest soils in humid tropical regions of western Ghats. *Tropical Ecology* 9(2):119-130. 1968.

El estudio presenta un esquema del carbono y nitrógeno orgánico y de las bases intercambiables del suelo de bosques húmedos tropicales a lo largo de Ghats del oeste, India. Los suelos bajo diferentes tipos de bosque (húmedo decíduo, semi-siempreverde, siempreverde, lluvioso y tipos de bosque/sabana) mostraron variaciones significativas. La tendencia del contenido de calcio intercambiable fue: húmedo decíduo > semi-siempreverde > siempreverde lluvioso > bosque/sabana. La tendencia del potasio intercambiable fue inversa. Se obtuvieron correlaciones significativas entre el carbono orgánico y el Ca, Mg intercambiables, así como entre el C orgánico y el N total. Contrariamente a la opinión general, estos suelos poseían una alta fertilidad.

95. SLAGER, S. and SCHULZ, J.P. A study of the suitability of some soils in northern Surinam for *Pinus caribaea* var. *hondurensis*. *Netherland Journal Agricultural Science*. No. 17:92-98. 1969.

Desde los 16 años atrás se iniciaron en Surinam algunos experimentos preliminares con *Pinus caribaea* una vez que éstos demostraron ser promisorios para la reforestación a gran escala. El objetivo inmediato, para cumplir este propósito, fue la plantación basada en la estratificación de los sitios de plantaciones según su capacidad productiva. Para conseguir una mayor información sobre las relaciones entre las propiedades de los suelos y el rendimiento de *P. caribaea*, se realizó, en parcelas permanentes dentro de las plantaciones existentes, un estudio pedológico desde el punto de vista morfológico.

En total se describieron 50 calicatas, las que se localizaron en los sitios de origen geomorfológico denominado "paisaje superpuesto". De un modo general, las características fisiográficas de estos suelos ofrecen una amplia variación, desde ligero a mediano. Son pobres en sustancias nutritivas y por lo general, son bien drenados. Estos suelos se desarrollaron a partir de sedimentos inconsolidados de origen terciario continental y pertenecen al orden de los Entisoles, Spodosoles y Oxisoles.

Las propiedades de los suelos, que demostraron estrecha correlación con el rendimiento de *P. caribaea* fueron:

1. Influencia del agua de fondo (movimiento capilar, influjo del agua lateral).
2. Textura (retención de la humedad).
3. Materia orgánica (retención de humedad, suplencia de nutrientes para las plantas).
4. Bioporos (capacidad de penetración en las raíces).

Las combinaciones de estas propiedades fueron comparadas con los resultados del rendimiento, y asimismo se definieron y analizaron, desde el punto de vista de adaptación para *P. caribaea*, las diferentes clases de suelo.

96. SOIL SURVEY manual. U.S. Department of Agriculture. Handbook No. 18. 1959. 503 p.

Todo un tratado sobre levantamiento de suelos, escrito para uso de edafólogos o técnicos que posean sólidos conocimientos de suelos. Se hace especial énfasis en los problemas y métodos de confección e interpretación de reconocimientos básicos detallados de suelos en Estados Unidos.

97. SOMBROEK, W.G. Amazon soils; a reconnaissance of the soils of the Brazilian Amazon Region. Wageningen, FUDOC, 1966. 292 p.

Un estudio bien concebido sobre la génesis, productividad y características de los suelos de la amazonia brasileña. Numerosos análisis físicos y químicos hacen posible una acertada clasificación de los suelos y su relación tanto con la vegetación boscosa como de sabana. Se presta particular atención a los suelos bajo bosque y a la influencia antrópica en el uso y productividad de los mismos.

98. STARK, N. Nutrient distribution in some amazonian soils. Tropical Ecology, 12(1):24-50. 1971.

Se analizó el contenido de nutrimentos y el pH de 12 sitios de la Amazonia peruano-brasileña. Los suelos (arenas podsolizadas) muestran rangos de materia orgánica entre 29 y 15% en los primeros 4 centímetros. El pH osciló entre 6,1 y 3,7 (0-4 cm).

Los suelos peruanos mostraron ser más ricos que los brasileños y tener mayor capacidad de intercambio catiónico (CIC:6,4 Mg/g, 0-4 cm). Los suelos de "capoeira" o de bosque de segundo crecimiento, fueron generalmente más pobres en elementos y especialmente bajos en Na, K, Ca y Mg. Los suelos peruanos poseían un estatus de nutrimentos suficientes para soportar vegetación, no así los suelos brasileños (pobres en casi todos los bioelementos).

99. SYMPOSIUM ON IMPACT OF INTENSIVE HARVESTING ON FOREST NUTRIENT CYCLING, SYRACUSE, NEW YORK, AUGUST 1979. Proceedings. State University of New York, 1979. 421 p.

Los trabajos presentados se agrupan en seis secciones: conferencias generales de fondo, suministro de nutrimentos, biomasa y remoción de nutrimentos en cosechas intensivas de rodales, consecuencias del aprovechamiento intensivo de bosques artificiales, mejoramiento y restauración y perspectivas. Sigue un buen número de contribuciones voluntarias. El documento merece leerse con detenimiento por quienes deseen estar al día en el campo de las relaciones suelo-planta. Trae además, numerosas referencias que enriquecen el texto.

100. TAMM, C.O. Nutrient cycling and productivity of forest ecosystems. In Symposium on Impact of Intensive Harvesting on Forest Nutrient Cycling, Syracuse, New York, August 1979. Proceedings. State University of New York, 1979. pp. 2-22.

Se hace un recuento histórico de la investigación sobre el ciclo de nutrientes en el bosque y se discute una serie de factores que influyen sobre dicho ciclo. Se indican los requerimientos nutricionales de diferentes especies forestales, los efectos de la vegetación sobre los procesos biológicos del suelo y el papel de la nutrición forestal en el proceso de producción. Se concluye que la mayoría de las operaciones de manejo forestal afecta el ciclo de nutrientes. Se recomienda evaluar cuidadosamente este hecho antes de realizar explotaciones forestales a gran escala.

101. VALLE, J.I.DEL. La mineralización del nitrógeno en suelos de cenizas volcánicas de Colombia y su relación con el crecimiento de Cupressus lusitanica. Turrialba 26(1):18-24. 1976.

Se estudió el efecto de la mineralización del nitrógeno sobre el crecimiento del Ciprés utilizando el método convencional de secado al aire y el método propuesto de humedecer de nuevo las muestras del suelo. Por este segundo método, se incrementó la mineralización de N cinco veces con respecto al método convencional. Se encontró una correlación significativa entre el N mineralizado en suelo fresco y el índice de sitio del Ciprés.

102. VEGA, C.L. Calidad de sitio para Virola surinamensis con relación al suelo y la topografía en Mapane, Surinam. Revista Forestal Venezolana (18):53-65. 1969.

El autor usa un método de clasificación de calidades de sitio basado en la relación existente entre la altura mayor ("upper height") y las características permanentes del suelo y la topografía. No explica el hecho de por qué siendo una especie nativa, su crecimiento es menor que otras exóticas como Cordia alliodora.

103. VILLACHICA, L.H. Manejo de praderas en el trópico húmedo americano. s.n.t. 26 + 18 p. (mimeografiado). (Presentado en el Curso sobre Uso y Manejo de Suelos Forestales Tropicales, Turrialba, Costa Rica, agosto 1980).

Se caracterizan los suelos de la Amazonia peruana (selvas alta y baja) y los del Escudo brasileño. Se describen las características del Sistema Suelo-Bosque y la dinámica del suelo después de la tala y quema del bosque. La mitad del escrito está dedicada al manejo de los suelos para mantener y mejorar los rendimientos de los cultivos. Se mencionan el manejo de la toxicidad del aluminio, la fertilización con macro y microelementos, el uso de especies tolerantes a niveles altos de aluminio, la fijación del fósforo y otros problemas de manejo de Oxisoles y Ultisoles. De este documento se deduce que se conoce la solución a los problemas de manejo de los suelos de la Amazonia peruana por lo menos a nivel experimental.

104. VINCENT, L.W. Site-classification for young Caribbean Pine (Pinus caribaea var. hondurensis in Grasslands Venezuela. Thesis Ph.D. Knoxville, University of Tennessee, 1978. 149 p.

El propósito principal de este estudio fue desarrollar un sistema de clasificación provisional del sitio para plantaciones de Pinus caribaea en el oriente de Venezuela. Para ésto se utilizaron datos de altura dominante de árboles de 6 años de edad provenientes de 102 parcelas correspondientes a una área de 3 000 hectáreas. Se utilizaron regresiones múltiples y análisis de discriminación en los cuales se incluyeron los datos de campo, la textura del suelo y los análisis de nutrientes del mismo. Se tomaron también otras variables como posición topográfica, pendiente y profundidad a la cual ocurrieron cambios texturales del suelo. Los principales resultados fueron los siguientes: 1) se pudo desarrollar una clasificación provisional del sitio con la metodología usada; 2) los factores relacionados con la retención de humedad del suelo fueron las variables predominantes en la determinación de la calidad del sitio; 3) la altura dominante utilizada puede ser considerada como un buen índice de sitio basada en análisis de regresión y discriminación.

105. WILLIAMS, C.N. and JOSEPH, K.T. Climate soil and crop production in the tropics; revised edition. Kuala Lumpur, Oxford University Press, 1973. pp. 137-150.

Este escrito constituye una buena recopilación de conceptos y resultados aportados por investigaciones en los trópicos. Trae varios capítulos muy específicos tales como: fotoperiodismo y floración, uso de la luz por los cultivos tropicales, limitaciones de temperatura para el crecimiento y la producción, los suelos de arroz. Un capítulo más general pero muy importante, es el de materia orgánica y fertilidad del suelo.

106. WITTICH, W. Bases generales para examinar y trazar mapas de suelos y sitios usados en bosques. s.l., s.e., 1963. 30 p. (mimeografiado) (Original en alemán).

Una guía para el reconocimiento de sitios forestales con base en los sistemas empleados en Alemania y Estados Unidos. Hace un análisis objetivo y bien fundamentado sobre ambos sistemas. Traza pautas de cómo hacer mapas e informes cartográficos de una manera práctica y a la vez técnica.

Este artículo también apareció como "Classification, Mapping and Interpretation of soils for forestry purposes" en: Memorias 5to. Congreso Forestal Mundial. University of Washington. Seattle, Washington. Sesiones F y G 502-507. 1960.

107. WOOD, T.W.W. A study of the correlation between some soil factors and the distribution of four trees species and their regeneration in the Sunglei Dalam Forest Reserve, Sarawak. In Symposium on ecological research in humid tropics vegetation. Kuching, Sarawak, 1963. Kuching, UNESCO, 1965. pp. 206-216.

Se recogieron y analizaron muestras de suelo de una reserva forestal en sitios ocupados por cuatro especies dominantes: Casuarina sumatrana, Shorea albida, Dacrydium sp y Agathis alba. No se comprobó una relación entre la profundidad de la capa orgánica en el podsol del sitio estudiado y la regeneración natural de Dacrydium. El gran espesor del humus sobre el suelo mineral se consideró un factor limitante para tal regeneración. Tampoco se obtuvieron resultados claros entre la regeneración natural de las tres especies restantes y el habitat edáfico. Los cambios en la composición del bosque están reflejados en los cambios de las condiciones del suelo.

108. ZOTTL, H.W. y TSCHINKEL, H.M. Nutrición y fertilización forestal: una guía práctica. Medellín, Centro de Publicaciones de la Universidad Nacional de Colombia, 1971. 116 p.

Como su nombre lo indica, este documento pretende orientar al hombre de campo y al técnico que tienen que ver con plantaciones forestales, sobre los aspectos fundamentales de la nutrición de los árboles forestales. Trata de los fundamentos de la nutrición forestal y cómo determinar la carencia de nutrientes en los rodales forestales. Orienta sobre el establecimiento de ensayos de fertilización en el campo. Indica los fertilizantes comerciales más importantes. Trae un breve análisis de los aspectos económicos de la fertilización.