

2352

Ramiro Guerrero Muñoz

COLECCIÓN AGROPECUARIA

**ANOTACIONES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS
Y EL MANEJO DE LOS SUELOS AMAZONICOS(1)**

(TRABAJO PRESENTADO AL V CONGRESO LATINOAMERICANO DE LA CIENCIA
DEL SUELO Y IV COLOQUIO NACIONAL DE SUELOS, MEDELLIN, AGOSTO
17 A 23, 1975).

América

Por: **RAMIRO GUERRERO MUÑOZ (2)**

-
- (1) Contribución del Programa Nacional de Suelos del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, Bogotá.
 - (2) Ingeniero Agrónomo, Ph.D. Seccional de suelos de la Regional No.1 del ICA, Tibaitatá. Apartado Aéreo 151-123, El Dorado, Bogotá, D.E.

**BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA**

CONTENIDO

	PAG.
I. <u>Introducción</u>	1
II. <u>Características del área y de los suelos estudiados</u>	2
a) Características del área	2
b) Trabajos anteriores	3
c) Principales propiedades de los suelos observados.	3
III. <u>Sistemas de Producción propuestos y en desarrollo.</u>	5
a) Colonización Amazónica Brasileira	5
b) Desarrollo Forestal del Trópico Americano	6
c) Manejo de suelos tropicales en el Perú	6
d) Modelo de un nuevo tipo de colonización	7
e) Estudio comparativo de Ecosistemas Tropicales	8
f) Proyecto Radar-gramétrico del Amazonas	9
g) Colonización en el Caquetá	9
h) La colonización Militar Pto. Leguizamo La Tagua	10
i) Proyecto de Desarrollo Rural del ICA	11
IV. <u>Implicaciones prácticas para la Amazonía Colombiana</u>	12
a) Inventario de los Recursos disponibles	12
b) Sistemas de Producción y Proyectos de investigación.	12
c) Frentes de colonización en la Amazonía Colombiana	13
d) Líneas futuras de investigación y desarrollo	16
V. <u>Literatura citada</u>	

RGM.

ANOTACIONES SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y EL MANEJO DE SUELOS AMAZONICOS (1)

Por : Ramiro Guerrero M. (2)

I. INTRODUCCION

En los últimos años se ha despertado gran interés oficial y privado por el desarrollo de los territorios amazónicos colombianos, debido quizás a la presencia de un notorio frente de colonización desde el piedemonte de la Cordillera Oriental hacia el este, al establecimiento de una colonización militar en el Putumayo, al gran porcentaje que éstas áreas representan dentro del territorio nacional, la posibilidad de integrar eficientemente tales áreas al desarrollo económico y social del país y al deseo de fortalecer la soberanía nacional en zonas limítrofes donde otros países vecinos, como Brasil y Perú, ya están haciendo altas inversiones en programas de desarrollo rural.

En realidad, en Colombia no se había planteado la necesidad inmediata de hacer altas inversiones en investigación y en el desarrollo del área amazónica, porque se han considerado prioritarios trabajos en otras áreas del interior del país. Sin embargo, parece conveniente comenzar a organizar la información disponible sobre los territorios amazónicos, particularmente en lo que se refiere a naturaleza del área, de los suelos y del tipo de explotación actual, si se tiene en cuenta que existe poca información básica y aplicada propias, que la transferencia directa de los resultados de la tecnología obtenida en otras regiones del país sería inadecuada o de éxito dudoso y que en otros países vecinos ya se han propuesto o iniciado algunos sistemas de explotación para regiones más o menos similares.

Con base en estas consideraciones, el presente artículo pretende los siguientes objetivos:

- e) Presentar resumidamente las principales características y taxonómicas de los suelos amazónicos colombianos, tal como han sido observadas por distintos autores.

(1) Contribución del Programa Nacional de Suelos del Instituto Colombiano Agropecuario, ICA. - Bogotá.

(2) Ingeniero Agrónomo Ph. D. Seccional de Suelos de la Regional No. 1 del ICA. Tibaitatá, Apartado Aéreo 151-123 El Dorado, Bogotá, D.E.

- b) Informar brevemente sobre algunos sistemas forestales, pecuarios, agrícolas y de colonización y/o de producción, propuestos o en desarrollo.
- c) Señalar algunas implicaciones y elementos de juicios prácticas, que se derivan de los puntos anteriores para el uso futuro de las áreas colombianas.

II. CARACTERÍSTICAS DEL AREA Y DE LOS SUELOS ESTUDIADOS

- a) Características del área. Las características del área han sido presentadas y discutidas en trabajos anteriores realizados por Cortés y otros - (1973) Benavides (1973), FAO (1973) Guerrero (1974 a, 1974b) y Van Zuidam (1974) A continuación se resumen aspectos principales relacionados con su ubicación, clima, relieve, material parental, vegetación, edad y uso de la tierra así:

El área amazónica colombiana está ubicada en la zona típicamente tropical y alcanza hasta 4° de latitud ^{sur}. Su altura sobre el nivel del mar oscila aproximadamente entre 500 m. en Florencia y 100 m. en Leticia. El clima corresponde al de una zona ecológica del Bosque Húmedo a muy húmedo. Aunque la información climatológica es pobre, algunos datos de lluvia indican que la precipitación anual disminuye del oeste hacia el este, con valores promedios de 4.500 mm. en Florencia y 3.100 mm. en Leticia, distribuidos más o menos regularmente a través del año. La temperatura anual promedio oscila entre 25.6°C en Florencia y 27.5°C en Leticia, pero los promedios mensuales no varían en más de 5°C.

El relieve se caracteriza por la presencia de colinas o "lomerío" con pendientes fuertes cerca al Piedemonte (llamadas "mesones" en la zona de Florencia), que dejan terrazas intermedias y vegas bajas a lo largo de los ríos, pero se vuelve suavemente ondulado y menos disectado a medida que se aleja de la cordillera. Los materiales parentales están constituidos ordinariamente por depósitos sedimentarios del Terciario que se localizaron bajo condiciones continentales de aguas estancadas o marinas, algunos de los cuales se cree que se originaron hace 445 a 1.200 millones de años.

La vegetación consiste principalmente de bosques tropicales formados por alta variedad de especies forestales; las palmas son abundantes en los planos aluviales. El área es extremadamente despoblada, salvo por la presencia de algunas tribus indígenas que se ocupan de labores de caza, pesca y agricultura itinerante. Román (1974) y Esteban (1974) presentaron recientemente las características, tipos de asentamientos, métodos de explotación y problemas socio-económicos de la colonización Caquetá-Putumayo, orientada por el INCORA. En la zona de Piedemonte se observan extensas áreas taladas, que hoy día están dedicadas a cultivos de sub-

sistencia, a gandería extensiva de carne y cultivos comerciales de plátano y yuca, cuyos mercados principales son Cali, Neiva y Bogotá. En menor escala, existen cultivos de arroz, cacao, y caña de azúcar y maíz, y esporádicamente, plantaciones de palma africana y caucho; pero, en general, más del 80% del área total se podría considerar aún vírgen'.

- b) Trabajos anteriores. Aunque relativamente existe muy poca información básica sobre los suelos del área, sin embargo, se han publicado algunos trabajos que incluyen datos valiosos sobre su naturaleza y propiedades, tal como se mencionan a continuación:

Cortés y otros (1973) y Benavides (1973) establecieron las características físicas, químicas, mineralógicas y taxonómicas de perfiles de suelos típicos de la Amazonía. Guerrero (1974a) contrastó las propiedades de suelos de la Orinoquía y de la Amazonía con base en datos presentados por éstos y otros autores. Samper y otros (1966) y Wambeke y su grupo de trabajo (FAO, 1972) reportaron las condiciones generales del área y sistemas de explotación de la tierra y evaluaron las limitaciones y posibilidades de utilización de las zonas visitadas. Román (1974) presentó las labores de "colonización dirigida" realizadas por INCORA en el Caquetá y mencionó, entre otras cosas, un número mayor de 350.000 vacunos en el área. Recientemente (Varela y otros 1974) realizaron un estudio preliminar de suelos y bosques en cuatro áreas del Piedemonte y de la Alta Llanura del Proyecto de Colonización con apoyo en fotoanálisis y foto-interpretación, y establecieron las unidades fisiográficas principales y sus respectivos sub-paisajes, caracterizando perfiles de suelos representativos de cada unidad y, adicionalmente, comprobando la neutralización del aluminio bajo distintas proporciones de calcio.

- c) Principales propiedades de los suelos observados. Las principales propiedades físicas, químicas, mineralógicas y taxonómicas de los suelos observados por los autores mencionados con anterioridad (ibid), se pueden resumir en la forma siguiente:

1. Propiedades Físicas. En términos generales, predominan texturas medianas y moderadamente finas en los horizontes superiores, las cuales se van volviendo más finas con la profundidad. En algunos perfiles - el incremento de arcilla en el sub-suelo ha originado la presencia de horizontes argílicos. El porcentaje de arcilla dispersable en agua disminuyó - abruptamente en muchos horizontes del sub-suelo.

Según datos de Cortés y otros (1973), algunos perfiles de suelos presentan un cambio textural abrupto debajo de los 100 cms., pero en general predominan las clases texturales franco fino y arcillosos finos.

Los valores de densidad real, densidad aparente y porosidades están dentro de la amplitud normal; los índices de plasticidad de Atterberg indicaron generalmente poca o ligera plasticidad, cuando excepcionalmente fueron altamente plásticos o no plásticos, en concordancia con el contenido total de arcilla y con el tipo de arcilla predominante, la caolinita.

2. Propiedades Químicas: Los análisis químicos en los suelos observados (ibid) coinciden en señalar que son suelos ácidos y relati- vamente ácidos con baja capacidad de intercambio catiónico, muy bajo porcentaje de bases intercambiables, alta presencia de aluminio intercambiable, y relativamente moderado contenido de hierro libre. Varela y otros (1974) han reportado valores hasta de 14-15 meq. de Al para los primeros horizontes de suelos de alta altillanura y de valles estrechos coluvio-aluviales y, aún, 47 me. de Al a 74-100 cm. de profundidad en un sub-suelo de colinas bajas. Sin embargo, algunos suelos mostraron valores de intercambio catiónico tan altos como 50 me/100 g. de arcilla, debido a la presencia significativa de arcillas tipo 2:1. El contenido de carbono orgánico es sorpresivamente alto, tanto para horizontes superiores como del sub-suelo, pero disminuye regularmente con la profundidad. Algunos datos muestran contenidos relativamente adecuados de microelementos, pero extremadamente bajos de fósforo asimilable. X

3. Propiedades Mineralógicas: Las determinaciones mineralógicas en las fracciones de arcilla de perfiles y horizontes seleccionados indican que la caolinita es el mineral predominante en la fracción de arcilla fina y muy fina, aunque Benavides (1973) encontró mica en todos los suelos estudiados (a veces hasta el 45%) así como vermiculita arcillas tipo 2:1-2:2 y aún, montmorillonita en 5 sus 9 perfiles estudiados. En las fracciones de arena y limo predominó el cuarzo, pero en suelos del Piedemonte se observó la presencia de vidrio volcánico, como material piroplástico arrojado desde la cordillera.

4. Características taxonómicas: Cortés y otros (1973) clasificaron la mayoría de los suelos estudiados en la Amazonía como Oxic Dystrypept, Aquic Dystrypept, Typic Eutropept, Typic Gibbsiorthox y Tropeptic Haplorthox. Benavides (1973) reportó como Udoxic Dystrypept cinco de sus perfiles, dos como Typic Dystrypept y dos como Aquic Paleudult.

Así, la información disponible para suelos de la Amazonía Colombiana indica que en general se trata de suelos desarrollados sobre materiales pobres en nutrientes y que, por causa de procesos pedogenéticos comunes a las regiones tropicales, han alcanzado grados avanzados de intemperización. -sigue

En estas circunstancias, la mayoría de las bases han sido removidas de los horizontes superiores; minerales de cuarzo, óxidos amorfos de Fe y Al y arcillas coelíníticas predominan en la fracción arcilla. En esta forma el desarrollo de la mayoría de cultivos está limitado por bajas condiciones de fertilidad. Sin embargo, conviene anotar que las características químicas y/o mineralógicas de estos suelos difieren notablemente de aquellas observadas por Guerrero (1972) y Sánchez y otros (1974), por ejemplo, en algunos suelos amazónicos de Brasil, (Rondonia) y Perú (Yurimaguas e Iquitos) respectivamente. x

III. SISTEMAS DE PRODUCCION PROPUESTOS Y EN DESARROLLO

A continuación se presenta información breve sobre algunos sistemas de producción propuestos para el aprovechamiento del bosque húmedo tropical latinoamericano y se mencionan frentes de colonización actual en la Amazonía Colombiana así:

- a) Colonización Amazónica Brasileña: El Gobierno del Brasil ha venido adelantando en los últimos años programas de colonización en sus territorios amazónicos, como "proyectos integrados", a cargo del Instituto Nacional de Colonizaciones y Reforma Agraria INCORA, en donde frentes principales de trabajo (uno de los cuales corresponde a Tabitinga, en la frontera de Colombia, sobre "latosoles Vermelhos Amarillos", rojo-amarillentos). En términos generales, se trata de asentamientos campesinos localizados a lo largo de las carreteras Trans-amazónica, marginal y perimetral de la selva, en fajas de 200 metros de frente y como predios cuya extensión varía entre 100 y 200 hectáreas (De Arruda 1973), dentro de un plan que contempla el asentamiento de 15 millones de campesinos, a un ritmo de 50 familias diarias (Valenzuela 1971). Según observaciones realizadas por FAO (1972) y Guerrero (1972), algunos asentamientos han fracasado, otros están circunscritos a un proceso de tala-quema-cultivos anuales, como cultivos itinerantes dentro de las parcelas y/o uso sub-siguiente en ganadería, con los cultivos propios de la región (maíz, arroz, yuca, frijol y pastos Brachiaria, Imperial y Colonial o Guinea, principalmente).

Ultimamente, se han iniciado colonizaciones en áreas donde estudios recientes muestran la presencia de suelos Eutróficos (suelos con saturación

de bases superiores al 35%), cuyas condiciones de fertilidad, evidentemente son bastante satisfactorias y totalmente diferentes a las observadas en la mayoría de los suelos amazónicos colombianos (Apéndices 1). En algunas localidades, se observan cultivos jóvenes de plátano y cacao con buen desarrollo inicial, existen ganaderías con más de 8 años de establecimiento y hasta alrededor de 400-800 cabezas de vacunos, bajo métodos semi-intensivos de manejo (*ibid*). El ritmo actual de la colonización es bastante acelerado y en realidad no existen proyectos fuertes de investigación en diferentes líneas, como apoyo a la colonización, pero el INCORA suministra asistencia técnica a través de técnicos involucrados en cada proyecto. X

- b) Desarrollo forestal del Trópico Americano: Tosi (1974) presentó en Lima sus ideas acerca del uso exclusivamente forestal del bosque tropical amazónico. Según este autor, el desarrollo actual de las colonizaciones en territorios amazónicos, con la construcción de carreteras transcontinentales y marginales que facilitan la comunicación entre países vecinos, ha producido la migración y establecimiento de grandes masas de población, inexpertas en el uso racional de la tierra, que mediante el sistema tradicional de tala, quema y siembra de cultivos anuales, como agricultura itinerante está induciendo aceleradamente un proceso de desequilibrio en el ecosistema natural. Tosi (*ibid*) presenta un panorama drámático de la situación, pues cree que esto conducirá a generar pobreza en una zona potencialmente rica y a un desastre ecológico prematuro e inevitable, que solamente podrían detenerse gracias a un plan de explotación racional del bosque en "unidades técnico-forestales", mediante el aprovechamiento íntegro del bosque bajo métodos silvícolas adecuados, incluyendo la reforestación como un auto-proceso espontáneo, la regeneración natural de especies nativas, la eliminación de especies indeseables y de árboles inútiles, y el establecimiento de aserríos, bajo métodos modernos de administración, transporte y comercialización.
- c) Investigaciones en Manejo de Suelos Tropicales en Yurimaguas, Selva Baja del Perú: La Universidad de Carolina del Norte ha venido desarrollando programas de investigación sobre el uso y manejo de suelos amazónicos en la selva Baja del Perú, cooperativamente con otros organismos estatales, enfocados inicialmente hacia la comparación de métodos de desmonte, productividad de distintos sistemas de cultivos y determinación de cambios físicos y químicos que se ocasionan en tales condiciones tal como fueron presentados por Sánchez y otros (1974).

Se trata de seis sistemas principales de cultivo a saber: 1. Arroz secado continuo; 2. Arroz-yuca-plátano barbocho; 3. Arroz-maíz-soya-soya; 4. Arroz-pasto-guinea; 5. Sorgo-fríjol-soya-soya y, 6. Pasto guinea con Kudzú, que X

incluyen como sub-tratamientos uso y eliminación de maquinaria agrícola y aplicación de nitrógeno, fósforo, potasio, como fórmulas 50-0-40, 50-176-40 más 4 ton/ha de cal. Los datos preliminares mostrados por Sánchez (*ibid*) indican, en términos generales, que los rendimientos de cultivos de las parcelas principales, sembradas con el sistema tradicional de tumba y machete quemado, fue bastante superior y en otros casos el doble de los obtenidos cuando se removió la vegetación con un bulldozer Caterpillar D-6 (equipado con una cuchilla corriente y dejando el suelo libre de vegetación y tocones), debido entre otras cosas: a) al efecto detrimental que produjo el desmonte mecanizado en la compactación del suelo (que redujo hasta el 1/20 la tasa de infiltración; b) la eliminación de las cenizas como fuente de nutrimentos; y c) la remoción de la capa superficial de las partes altas y su deposición en partes bajas. Los resultados de fertilización muestran aumentos considerables de la producción de los cultivos en las parcelas con cenizas y donde se adicionaron fertilizantes; pero las respuestas varían entre cultivos y los autores reconocen que hacen falta más estudios económicos sobre métodos de desmonte y de fertilización.

Igualmente, en experimentos de fertilización sobre pastos se comparó el uso de leguminosas como fuentes de nitrógeno vs fuentes químicas de liberación lenta de N y la aplicación de distintas fuentes de fósforo (incluyendo roca fosfórica), en ausencia y presencia de otros fertilizantes cuyos datos preliminares muestran resultados promisorios.

d) Modelo de un Nuevo Tipo de Colonización "Colonización Integral"

Maass (1974) Director de una misión Alemana vinculada al desarrollo del Trópico Húmedo en el Perú, presentó un Modelo de un Nuevo Tipo de Colonización, incluyendo varios sistemas de uso de la tierra, como un método de "Colonización Integral", que evite los errores actuales y del pasado ocasionados por desconocimiento del ecosistema, por transferencia directa de tecnologías obtenidas en otros medios, por parcelación en unidades de producción muy pequeñas y por explotación inarmónica de los recursos disponibles y que, por el contrario, considere: a) el equilibrio ecológico, b) un nivel superior al de subsistencia; c) el asentamiento permanente de los colonos; d) la diversificación en la producción; e) el abastecimiento regular de productos faltantes en otras áreas o exportables; y, f) que sea susceptible de repetirse y multiplicarse en gran escala en otras áreas de condiciones similares, tal como se ha empezado a desarrollar en la colonización "SAIS TUPAC AMARU". Este autor (*ibid*) subraya la necesidad de considerar tres problemas principales en el uso de los suelos amazónicos; a) la baja calidad de los suelos, que en más del 70% corresponden a las clases agrológicas IV a VIII; b) la alta heterogeneidad del bosque tropical, que ordinariamente muestra 150-200 especies vegetales distintas por hectárea; y, c) el grave riesgo fitosanitario a que estarían sujetos los monocultivos, por concentración de ataques de plagas y enfermedades.

X

Basándose en estas premisas, Maass (ibid) plantea la posibilidad de establecer seis tipos de manejo de bosques, utilizando los suelos de inferior calidad con bosques y los mejores con ganadería y agricultura, complementando el plan con el desarrollo de industrias de transformación de sub-productos obtenidos. Así, se proponen seis tipos de manejo:

a) Bosque de cobertura en suelos muy pobres; b) enriquecimiento paulatino, o sea entresacando especies indeseables; c) explotación selectiva con métodos silvícolas más avanzados; d) sistema silvo-agro pecuario, que considere diversificación en el uso; e) el sistema tradicional de tal²quema-cultivos anuales, reforestación en suelos de buena calidad. Como el sistema propuesto recién se ha iniciado en el Perú, el autor no presenta resultados aún sea preliminares. X

e) Estudio Comparativo sobre la Productividad de Ecosistemas Tropicales: El programa IICA-Trópi-

cos del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA (Turrialba) propuso en 1973, en Maracaibo, el llamado y discutido "Estudio Comparativo sobre la Productividad de Ecosistemas Tropicales bajo diferentes sistemas de manejo" (Bazón y otros) 1973). Este proyecto contempla "nódulos geográficos" (o sea grupos de localidades con condiciones más o menos similares) y plantea cinco parcelas principales, que equivalen a líneas o campos principales de trabajo, sub-divididas en cuatro sub-parcelas que reciben distintos tratamientos, a saber:

I. Control o sea el bosque nativo, con cuatro sub-parcelas correspondientes a testigo absoluto, con actividad extractiva con tala parcial y con tala total; II. Cultivos en fajas ("Sistemas Bantu") que consiste en doce sub-parcelas, cada una de las cuales explota por 3 años y luego descansa durante 21 años, en un sistema de agricultura itinerante (shifting cultivation) que trata de reproducir el método que han usado los nativos en el Congo Africano, por miles de años. III. Cultivos perennes, como cacao, caucho y palma africana, con o sin métodos culturales especiales, en tres sub-parcelas, y una cuarta sub-parcela con cultivos "estratificados" (de distinta altura, como caucho, palma africana, citrus, yuca y piña, por ejemplo). IV. Pastos y ganado, con pastos nativos, gramíneas artificiales, leguminosas y mezcla de gramíneas y leguminosas, bajo ganado de pastoreo, en cada una de las cuatro sub-parcelas; y V. Cultivos anuales, como cereales, leguminosas, cultivos asociados y yuca, con o sin prácticas culturales especiales en cada una de las cuatro sub-parcelas principales. X

El Proyecto fue propuesto como un trabajo multinacional, interinstitucional e inter-disciplinario y ya en la fecha los autores han recibido sugerencias sobre modificaciones específicas para distintas líneas de trabajo y/o para las necesidades propias de cada país.

f) Proyecto Radargramétrico del Amazonas PRORADAM (CIAF IGAC).

Molina (1974) informó en el Simposio sobre Levantamientos Integrados para el desarrollo Regional, sobre el Proyecto PRORADAM que se inició recientemente, bajo la responsabilidad del Instituto Geográfico Agustín Codazzi con la colaboración permanente del Centro Interamericano de Fotointerpretación (CIAF), con el propósito de realizar el levantamiento cartográfico, evaluar los recursos naturales renovables y no renovables y suministrar información básica para programas integrados de colonización conservación y desarrollo que ejecuten otras entidades en la Amazonía Colombiana, en un área aproximada de 380.000 Km². El proyecto contempló varias fases a saber:

I. Selección de las características y del sistema contratado:

II. Estudio e interpretación de las imágenes, mediante un período preparatorio de entrenamiento y selección de áreas pilotos de reconocimiento, seguido por el trabajo integrado de un grupo técnico que incluye "unidades" cartográficas, geológicas, geomorfológicas, forestales, suelos y socio-económicas, encargadas de complementar la fotointerpretación con estudios de campo, de oficina y de laboratorio preparar informes técnicos, extrapolar la información obtenida y elaborar mapas temáticos, geológicos, pedológicos y forestales, con indicación de áreas especiales para estudios detallados. La fase III se refiere a la utilización de la información obtenida a través de distintos organismos y entidades interesadas en el área. X

g) Colonización en el Caquetá:

Estéban (1974) y Medina (1971) al presentar la labor desarrollada por el INCORA en el Proyecto Caquetá-Colombia, destacaron cómo el problema de distribución de tierras en Colombia ha inducido la migración espontánea de numerosas familias hacia esos terrenos baldíos y ha ocasionado el desenvolvimiento de una corriente permanente de colonización sin ninguna estrategia definida, que ha traído como consecuencia, el asentamiento más o menos permanente de población desconocedora del medio ecológico y de su mejor utilización. Según Estéban (*ibid*) el proceso colonizador se ha realizado a través de tres grandes períodos: primero, como colonización espontánea hasta 1950; luego de 1959 a 1963, como colonización "dirigida" por la Caja Agraria, en fincas de 50 hectáreas adjudicadas a familias seleccionadas; y, últimamente como "colonización" orientada por el INCORA, desde 1963, enfocada más hacia la organización de los colonos y canalización de la ayuda estatal que hacia el estudio de la conveniencia o no del desarrollo de las explotaciones establecidas.

Precisamente, el informe sobre suelos y bosques del Caquetá (Varela y otros 1974) suministra información básica, de gran utilidad inmediata para los planes que allí

se desarrollan. El proyecto incluye una área aproximada de 1.100.000 Ha (450.000 con mayor desarrollo y 650.000 con colonos dispersos), con una población estimada de 216.000 habitantes en Caquetá. Estéban (1974) y Román (1974) informaron que en el Caquetá alrededor de 500.000-1.500.000 ha. están dedicadas a ganadería (aproximadamente 44% del área total) con una población ganadera superior a 350.000 cabezas de vacunos; unas 100.000 ha. (aproximadamente 14%) se ocupan en agricultura de subsistencia y comercial y ocasionalmente con cultivos de caucho y palma africana. X

Dentro de las distintas explotaciones actuales de esta zona, sobresalen las seis haciendas ganaderas que corresponden a la antigua empresa "Larandia" establecida hacia 1940, cerca a Florencia (en terrenos que probablemente venían siendo explotadas desde casi 1830).*

En 1965 "Larandia" llegó a sostener alrededor de 38.000 vacunos en 32.000 hectáreas (además de equinos y porcinos) principalmente como ganado cebú de pedigrío cruzado con Red-Poll Aberdeen-Angus Normando y especialmente con Charolais, con potreros constituidos principalmente (90%) por grama natural y pasto puntero (*Hyparrhenia rufa*) Micay (*Axonopus micay*) y *Brachiaria* (FAC, 1972) y Mendoza (1975). Algunos agricultores siguen un sistema de explotación nómada o itinerante, debido a la pobreza del suelo, pero otros prefieren desarrollar empresas ganaderas civilizando 3-5 Ha. cada año, y logran establecer su unidad de producción en un período de 10-15 años.

h) La colonización Militar dirigida en el sector Puerto Leguizamo

La Tagua. - Según Román y otros (1974), las colonizaciones en el Putumayo se establecieron desde 1551, cuando varios conquistadores españoles recorrieron la región del Piedemonte y fundaron poblados con los indígenas existentes; hacia 1560 llegaron misiones religiosas, que establecieron centros misionales. Durante el siglo XIX se aumentó la extracción de quina, tagua y caucho, con fines de exportación, Aproximadamente, en 1900 se inició la colonización en el trayecto Pto. Leguizamo-La Tagua y en 1919 se fundó Puerto Leguizamo con la intención de construir una colonia penal, pero en cambio se estableció una guarnición militar. En 1932, con motivo del conflicto militar Colombo-Peruano, se construyó el carretable que une a Leguizamo con La Tagua, que produjo afluencia de población militar y civil: una vez terminado el conflicto, hacia 1940, los

* Comunicación personal: Rodrigo Martínez Rivera, Co-propietario de "Larandia", - Florencia, Caquetá (junio de 1975).

civiles y algunos soldados se convirtieron en colonos, dedicados a explotaciones de caucho, maderas y a cultivos de subsistencia. En 1944 se establece la Base Naval del Sur. en Puerto Leguízamo, se inicia un aeropuerto, se establecen los misioneros y se instalan algunos servicios públicos. Entre 1944 y 1964 inician operaciones regulares Avianca, la Caja Agraria y Telecom, como resultado de un proceso lento de incorporación del área a través de colonos espontáneos, comerciantes y empleados militares de la base. al mismo tiempo que La Tagua va perdiendo cada día más su importancia. Algunos datos indican que, aproximadamente, la población urbana actual de Leguízamo es de 4.000 habitantes de 8.000 personas en todo el municipio y de 700 habitantes en La Tagua, con una densidad de 0.9 hab./km² para el área rural.

Cortés y Varela (1972) y Carrera y Arévalo (1972) realizaron estudios exploratorios y semi-detallados de los suelos del sector, respectivamente, los cuales suministran información básica sobre sus características y puntualizan los problemas principales relativos a su uso y manejo racional.

1) Proyecto de Desarrollo Rural del Instituto Colombiano Agropecuario

El Instituto Colombiano Agropecuario ICA. ha venido adelantando aproximadamente desde 1970, programas de desarrollo rural en el Caquetá, especialmente en el sector Belén-Florencia-El Doncello Puerto Rico, complementados con algunas investigaciones agropecuarias en la Granja Demostrativa "Macagual" (Florencia, con el propósito de demostrar y divulgar algunos métodos de manejo de los suelos, los cultivos, los pastos, y los ganados y de mejoramiento socioeconómico de los campesinos de la región.

Los proyectos principales, actualmente en marcha, incluyen: el cruzamiento, apareamiento, selección, mantenimiento y/o manejo de razas de ganado de carne: b) adaptación y/o multiplicación de variedades mejoradas y/o híbridos de cultivos (arroz, maíz, frijol, caupí, ñame, batata, piña, malanga, achira, yuca, plátano, sorgo y/o maní): c) labores culturales y control de malezas, fertilización, prevención y control de problemas fitosanitarios en estos cultivos: d) adaptación, establecimiento, recuperación y multiplicación de pastros (Braquiaria (Brachiaria decumbens) Puntero -- -- Hyparrhenia rufa) micay (Axonopus micay), con o sin leguminosas: pastores rotacional y en criaderos y control de malezas, en haciendas ganaderas de menones, vegas y/o en sitios pantanosos, Además la Campaña contra la Roya del Café, inspecciona los cafetales de la región, estudia la diversificación de cultivos, presenta bimensualmente conferencias y demostraciones prácticas a grupos de campesinos y desarrolla proyectos de cultivos de cacao, complementados con información socio-económica regional.

IV. IMPLICACIONES PRACTICAS DE LA SITUACION COMENTADA PARA LA AMAZONIA COLOMBIANA

La enumeración y el resumen de la información básica disponible y de los sistemas de producción proyectados y propuestos para las áreas amazónicas colombianas y otras vecinas, presentada en los dos capítulos anteriores, sirven en términos generales y preliminares como marco de referencia y/o elemento de juicio para puntualizar algunas implicaciones prácticas relativas a planes actuales o futuros de trabajo de diversas entidades nacionales y/o organismos internacionales, en cuanto al inventario de los recursos naturales, proyectos de investigación, sistemas de producción propuestos y frentes de colonización en desarrollo, a saber:

a) Inventario de los Recursos disponibles

El desarrollo del Proyecto ^{PRO-}RADAM y los estudios pedológicos y forestales realizados en el área, hasta ahora, aunque proporcionalmente pocos en relación a la inmensa extensión del área, ofrecen alta calidad científica, suministran información básica preliminar muy útil para la prospección de planes inmediatos y representan una valiosa contribución al conocimiento de los recursos de la región. Lógicamente, se requieren más estudios básicos detallados y específicos, particularmente en áreas piloto o representativas, que luego permitan extrapolar con cautela los resultados obtenidos en otras áreas similares de la región. Aunque los datos obtenidos indican que predominan suelos de muy baja calidad, los autores mencionan ordinariamente, Inceptisoles (que no han alcanzado grados tan avanzados de intemperización como los Ultisoles u Oxisoles) la frecuencia de materiales micáceos y aún, en casos ocasionales, la presencia de Eutropepts y Hapludolles, con buena fertilidad. Sin embargo, parece que en la Amazonía Colombiana no ocurren áreas significativas de Alfisoles, Inceptisoles Eutróficos y aún Mollisoles con alta o aceptable fertilidad potencial, como aquellos observados por Sánchez (1974), FAO (1972) y Guerrero (1972) en Perú y Brasil: A propósito, esto conduce a concluir que no existe un común denominador para lo que ahora estamos llamando "suelos de los territorios amazónicos" así como tampoco existen "suelos de sabanas".

b) Sistemas de Producción y Proyectos de Investigación:

Tossi (1974) presenta dramáticamente el desastre ecológico que ocasionaría el uso diversificado del ecosistema amazónico y en tal sentido, hay que reconocer su voz de alarma oportuna. No obstante, el sistema de explotación exclusivamente forestal - propuesto, aunque esencialmente conservacionista, parece extremadamente "conservador" porque llega hasta eliminar la posibilidad de establecer cultivos en la región

cuya producción auto-abastezca las necesidades alimenticias de la población ocupada en las mismas unidades de explotación forestal.

Los resultados preliminares obtenidos por Sánchez y el grupo de Perú North Carolina (Sánchez y otros, 1974) en las selvas Bajas del Perú, muestran reducción notable en la infiltración del suelo y, luego, en los rendimientos de los cultivos, cuando se usa maquinaria pesada en el desmonte. Aunque el uso de fertilizantes y del encalado sí aumentó significativamente la producción bajo distintos sistemas de cultivo, es necesario obtener más información y considerar aspectos socio-económicos propios del área antes de evaluar a fondo el efecto múltiple y a largo plazo de los tratamientos en desarrollo, con mayor razón si se considera que para el caso peruano algunas condiciones (como las climatológicas y pedológicas) difieren de la Amazonía Colombiana.

El modelo de colonización y los sistemas de uso de la tierra propuestos (y parcialmente en desarrollo) de Maass (1974), aparentemente, presentan un criterio conciliatorio y razonable del aprovechamiento del área que elimina el uso exclusivamente forestal planteado por (Tossi) (1974) vs. la explotación global agropecuaria bajo métodos semi-intensivos presentada por Sánchez, y otros (1974), pues Maass también sugiere el uso selectivo del suelo, de acuerdo con su potencial de productividad.

Análogamente, los trabajos desarrollados dentro del proyecto RADAM y el estudio detallado de suelos subsiguiente en áreas pilotos de la Amazonía Colombiana, probablemente permitirían establecer en el futuro las condiciones especiales de productividad, el uso y el manejo recomendables para localidades seleccionadas.

En opinión del autor, el llamado "Proyecto de Maracaibo" (Bazán y Otros 1973), considerándolo en términos generales, ofrece una metodología para trabajos interdisciplinarios de carácter multinacional, con modificaciones previas de acuerdo con las prioridades y naturaleza propia de las áreas correspondientes de cada país. Tal proyecto planea la posibilidad de realizar investigaciones generales y específicas en distintas disciplinas (fauna, forestales, ganadería y/o agricultura) y bajo distintas modalidades, a corto o largo plazo.

c) Frentes actuales de colonización en la Amazonía Colombiana

En términos generales, se podría considerar que aproximadamente más del 80% de los territorios amazónicos permanecen inexplorados, si se hace excepción del área en Piedemonte Caquetá-Putumayo, el sector Puerto Leguizamó-La Tagua los alrededores de Leticia y otros caseríos y los cultivos de subsistencia de la poca población indígena dispersa en toda la zona. Sin embargo, merecen algún comentario especial los dos primeros frentes de colonización con anterioridad, así:

a.

menionados

X

1. La Colonización en el Piedemonte Caquetá-Putumayo

- A. Además de las razones mencionadas en el Capítulo II sobre la colonización en el Piedemonte Caquetá-Putumayo, cabe destacar dos hechos que están -
incidiendo sobre el fortalecimiento del frente de colonización en tal sector, a saber: primero, el descubrimiento y la explotación de fuentes petrolíferas que van a requerir el suministro de productos agropecuarios; y, segundo, la aprobación reciente (marzo de 1975), de un préstamo del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, por valor aproximado de 600 millones de -
pesos colombianos para el desarrollo de la colonización, con énfasis en programas ganaderos

En los últimos años, a partir de la vinculación del INCORA como "entidad -
orientadora", la colonización se viene desarrollando dentro de planes de trabajo más integrales, menos improvisados y, en gran parte, con alguna metodología que aunque aún deficiente, significa un gran avance respecto al -
sistema tradicional (Román 1974; Estéban 1974). Respecto a "Larandia" vale señalar que hoy día aproximadamente ocupa una extensión de 35.000 - -
40.000 hectáreas y sostiene alrededor de 35.000-38.000 vacunos (información personal, ibid), bajo algunos métodos semiintensivos de manejo (tales como uso de praderas artificiales, cruces de ganado, sub-división de potreros y pastoreo semi rotacional), . Además otras haciendas establecidas en el área con anterioridad, aún siguen explotadas con ganado de carne.

Aunque en los últimos años "Larandia" parece haber entrado en un período de decadencia, no se ha establecido claramente si es debido a improductividad de los suelos, o a métodos inadecuados de manejo de los propietarios actuales, o a ambas causas. FAO (1972) señala en su informe que uno de los problemas más serios en "Larandia" y sitios similares es el "desempradizamiento", de -
los pastos que producen los cascotes del ganado al pisotear lotes de suelos arcillosos, en pendientes fuertes (12-50%) donde la lluvia es excesiva (más de 4.000 mm anuales) y la infiltración del agua muy lenta. Puesto que existe la creencia generalizada y fundamentada de que la alteración del ecosistema natural (que ha sustentado el bosque virgen por un proceso milenario de reciclaje de nutrientes) produciría desequilibrios drásticos en la biota y empobrecimiento rápido del suelo, sería útil establecer cómo y/o porqué el "experimento Larandia" mantiene su productividad y rentabilidad después de casi 30-40 años de explotación, como un reto a las hipótesis propuestas, en suelos ondulados de muy baja fertilidad y sujetos a alta pluviosidad, pero bajo métodos semi-extensivos de manejo, tal como ha sido observado por distintos técnicos. (FAO 1972; Monterro 1975), Aunque la agricultura de la zona en general es de tipo de subsistencia, existen algunos cultivos de plátano, arroz, y yuca, principalmente, con fines comerciales.

2. La Colonización militar Puerto Leguízamo La Tagua.

La colonización militar dirigida que adelanta el Ministerio de la Defensa Nacional a través de su Departamento de colonización, ha presentado informes concretos sobre los proyectos integrales que planea desarrollar, mediante el apoyo inter-institucional de distintas entidades vinculadas al sector agropecuarios (Román y otros 1974). El Proyecto persigue, en primer lugar, la incorporación de soldados al campo mediante dotación de tierra y adiestramiento previo en colonización y aspectos agropecuarios, en un área aproximada de 430.000 ha., y, en segundo término, la vinculación efectiva a la soberanía nacional de la región fronteriza de Puerto Leguízamo, como un "polo de desarrollo". Allí, se considera la ganadería como actividad principal apoyada por agricultura de subsistencia y porcinos, en la etapa inicial, pero complementada con facilidades de infraestructuras vial, mercado, educación y salubridad, crédito, asistencia técnica y experimentación, como un sistema de producción basado en empresas comunitarias.

Se cree que la unidad de explotación económica por familia podría ser aproximadamente de 100 hectáreas, de las cuales 50-70 se destinarían a pastos, 2 a cultivos de subsistencia y el resto a reserva forestal. Para estos propósitos se van a utilizar los estudios básicos del área ya mencionada. El Plan de colonización considera la adaptación de distintas especies vegetales y animales y su explotación sistemática, con la colaboración de otros organismos oficiales, como INCORA, ICA, Caja Agraria, INDERENA e IDEMA, para el desarrollo de programas integrales agropecuarios, forestales y socio-económicos.

Las metas generales del Proyecto contemplan, entre otras cosas; el asentamiento de 1000 colonos militares y 400 civiles seleccionados; la incorporación de unas 100.000 hectáreas en los primeros 15 años; titulación de tierras; créditos a corto plazo y largo plazo; construcción de una escuela agropecuaria y mejoramiento de la carretera actual y de la comunicación aérea.

Además de las explotaciones agropecuarias de colonos particulares vinculados a la región con cultivos de subsistencia, lotes de ganado en pequeña escala y explotaciones forestales actuales en esta colonización, merece mencionarse la Granja Ganadera Militar "La Cornamusa", en La Tagua, establecida desde 1954 e involucrada al proyecto actual desde 1972, la cual tiene en potreros actuales un área aproximada de 350-400 hectáreas, con una población vacuna actual de 280 cabezas (que en algunos años han alcanzado hasta 350 vacunos) bajo algunas prácticas de manejo, como rotación de potreros cercados y pastos artificiales (principalmente puntero, imperial y pará) en estado bastante aceptable. También existe una granja agrícola de unas 60 hectáreas (Capitán Tono) con cultivos propios de la región.

d) Líneas futuras de investigación y desarrollo.

La enumeración anterior de las características del área, de los estudios ecológicos - pedológicos y forestales realizados, de los métodos de producción propuestos de los proyectos de investigación planteados y de los sistemas actuales de explotación y de colonización en desarrollo, aunque suministra una información básica y aplicada valiosa para la utilización futura del área de ninguna manera permite tomar decisiones definitivas y asegurar anticipadamente el buen éxito de cualquier sistema de explotación para los territorios amazónicos colombianos. Además, debe tenerse presente que la inversión del préstamo internacional con fines ganaderos (por valor de 600 millones de pesos), recientemente aprobado, el desarrollo de la industria petrolífera en la región y el ritmo acelerado de colonización actual, van a fortalecer inmediatamente la industria ganadera y a producir un flujo considerable de nuevos colonos. Esto, muestra la necesidad inaplazable de establecer un Centro Nacional de investigaciones Ecológicas, Forestales, Faunísticas, Pecuarias Agrícolas y socio-económicas, de alta categoría, considerando la naturaleza de la región, la magnitud de los problemas y extensión del área. Igualmente, se considera imprescindible planificar cuidadosamente las colonizaciones propuestas, incluyendo estudios de factibilidad forestal, pecuaria y agrícola (Medina 1971), y adelantar programas de investigación en todos los campos (faunístico, forestal, ganadero, agrícola socialm económico y de mercadeo), a largo plazo, interdisciplinarios e inter-institucionales, que muestren cuáles serían los usos y métodos de manejo más apropiados de los suelos y del área, para no caer en el error colonizador del Brasil, por ejemplo, donde los colonos son usados como "conejillos de indias" y donde ya hay ejemplos notorios de fracasos en la colonización (FAO 1972) - Guerrero 1972). Indudablemente, existen altas posibilidades de aprovechamiento selectivo del área con fines silvícolas, faunísticos y agrícolas, especialmente como productos transformados, como lo propone Maass (1974) y según los resultados del inventario de recursos naturales que se obtenga a través del Proyecto PRORADAM. Sin embargo, también parece existir un gran potencial ganadero (tal como lo sugieren las explotaciones de Brasil, "Larandía" y "La Cornamusa", por ejemplo) - que permitiría la transformación eficiente de material vegetativo en proteínas, - contribuiría a solucionar el déficit proteínico nacional y serviría como fuente de divisas, si se utilizaran sistemas apropiados de manejo, procesamiento y mercadeo, y si se adelantaran investigaciones interdisciplinarias con el esfuerzo cooperativo de organismos y técnicos vinculados al estudio y desarrollo de los territorios amazónicos colombianos.

APENDICE . Algunas propiedades físicas, químicas y mineralógicas de perfiles de suelos seleccionados de las Amazonas de Colombia, Brasil y Perú

Horizonte	Profundidad cm.	Arcilla Total %	pH H ₂ O	Al Int.	Suma de Bases	CIC Bases + Acid.	Saturación Bases %	Carbón Orgánico.	Arcilla Predominante	Meq/100 gr. de suelo	
										%	%
SUELO PUERTO LEGUIZAMO : Tropeptic Haplorthox (Cortés y otros 1973)											
A	0-13	58	4.5	4.9	4.5	31	15	3.9			
B2	13-70	62	4.7	12.9	4.9	23	8	0.7			
B22g	70-150-X	69	4.8	19.9	0.4	28	2	0.3			
SUELO FLORENCIA: Udoxic Dystrupept (Benavides, 1973).											
A1	0-16	37	4.8	3.2	2.1	6	36	2.0	Caol-mica		
B21	16-85	52	4.7	6.7	0.7	8	10	0.5	Caol-mica		
B22	85-173	49	4.9	6.3	0.7	7	8	0.2	Caol-mica		
SUELO OURO NEGRO, RONDONIA, BRASIL (muestras Guerrero (1972) Laboratorio IGAC-Bogotá)											
A	0-30	26	6.2	-	4.5	8	58	0.5	Caolinita		
B1	30-60	32	5.8	-	4.0	9	45	0.2	Caolinita ilita		
B2	60-90X	34	5.3	0.3	4.4	9	47	0.1	Caolinita ilita		
SERIE AGUAJAL, YURIMAGUAS, SELVA BAJA PERU Typic Tropogualf (Sánchez 1974)											
A	0-5	45	5.5	0.5	20.2	21	97	2.7	Mont-Caol		
Bt	5-25	55	4.9	9.2	18.1	28	67	0.7	Mont-Caol		
Bt	80-100	63	5.2	14.5	18.1	33	56	0.4	Mont-Caol.		

LITERATURA CITADA

1. Bazán, R.G. G. Páez, J. Soria y P. de T. Alvin. 1973. Estudio comparativo sobre la productividad de Ecosistemas Tropicales bajo diferentes sistemas de manejo. pp: V.A. 1.- V. A. 13. En : Reunión Técnica de Programación sobre investigaciones ecológicas en el trópico. Programa IICA-Trópicos, Documento No.8 Maracaibo, Venezuela.
2. Benavides, S.T. 1973. Mineralogical and Chemical Characteristics of some soil of Colombia. Tesis de Ph. D., no publicada, Dpto. of Soil Science North Carolina State Univ. Raleigh, N.C. U.S.A. 1
3. Carrera, E. y D. Arévalo. 1972. Reconocimiento semidetallado de suelos del sector Pto. Leguízamo-La Tagua. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Bogotá (Mecanografiado). 2
4. Cortés, A. J. Varela. 1972. Informe del Estudio Preliminar de Suelos de la Región La Tagua-Pto. Leguízamo. CIAF. Bogotá (Mecanografiado). 3
5. Cortés, A. J. Jiménez y J. Rey 1973. Génesis y clasificación de Suelos de la Orinoquía y la Amazonía Colombiana. Univ. Jorge Tadeo Lozano. Colciencias Bogotá. p. 185. 4
6. De Arruda. H.P. 1973. Colonizacáo na Amazonia Brasileira, Instituto Nacional de Colonización y Reforma Agraria. INCRA Ministerio de Agricultura, Río de Janeiro, Brasil. p. 240.
7. Esteban Hernando . 1974. El Proyecto Caquetá-Colombia. INCORA. En actas del VII Simposio internacional sobre levantamientos integrados para el Desarrollo Regional . CIAF-ITC-UNESCO. Bogotá (pp 222-236)
8. F.A.O. 1972. Evaluación y Manejo de suelos en la Región Amazónica. Grupo de trabajo FAO Brasil-Colombia y Venezuela. Proyecto FAO/PNUD Oficina Regional. Santiago de Chile. p. 172.
9. Guerrero, R. 1972. Evaluación de los Territorios Amazónicos de Venezuela y Brasil. informe de la Comisión, Grupo de Trabajo FAO, Mandos. Tibaitata p.30. 7

10. Guerrero, R. 1974 a. Suelos del Oriente de Colombia. Seminario Internacional sobre "Manejo de Suelos Tropicales" CIAT-Palmira. p. 48 (En prensa). 8
11. Guerrero, R. 1974b. El Manejo de los Suelos Amazónicos. En: Reunión Nacional de Suelos, Univ. Jorge Tadeo Lozano. Bogotá. (Resumen).
12. Maass, A. 1974. Modelo de un nuevo tipo de colonización, incluyendo varios sistemas de uso de la tierra. pp. II-H-1 - II-H-11. En: Reunión Internacional Sistemas de Producción para el trópico Americano. Programa IICA-Trópicos Cursos y Reuniones No. 41. Lima, Perú.
13. Medina de Ruiz. A.D. 1971. Algunos factores que afectan la colonización de Caquetá y Putumayo, en Colombia. Tesis de M. S. Centro de enseñanza e Investigación IICA. Turrialba. Costa Rica. p. 178'
14. Mendoza, A. 1975. Intendencia del Caquetá. Serie Anatomía de un país. El Espectador, Junio 10 Bogotá.
15. Molina, C. 1974. Proyecto Radargramétrico del Amazonas, pp. 195. 206. En: Actos del VII Simposio Internacional sobre levantamientos integrados para el desarrollo regional, CIAF-ITC-UNESCO. Bogotá.
16. Román C.J. 1974. Problemas socio-económicos Asociados a la colonización - pp. 72-90. En: J.J. Nassin y D. Deagostini (eds) Actas del VII Simposio Internacional sobre levantamientos integrados para el desarrollo Regional. CIAF-ICT-UNESCO. Bogotá.
17. Román, J.E. Daza., D. Castro, A. Santacruz y M. Jimeno. 1974. Proyecto de Colonización militar dirigida. Puerto Leguizamo La Tagua. Fase II. Plan de Desarrollo, División de Colonizaciones INCORA. Bogotá, (3 tomos).
18. Samper, A., S.T. Benavides y R. Ramírez. 1966. Evaluación de los Recursos Naturales de Piedemonte Llanero y Amazónico. INCORA. Bogotá (209 pp.). 11
19. Sánchez, P.A., C. Seubert. E.J. Tyler y Otros 1974. Investigaciones en manejo de suelos tropicales en Yurimaguas, selva baja del Perú. En: Reunión Internacional No. 41. IICA-Trópicos. Lima Perú pp. II.B.1 - II.B.36. 12
20. Tosi. J. 1974. Desarrollo Forestal del Trópico Americano, frente a otras actividades económicas. pp. II-F.1 - II-F.12. En: Reunión Internacional No. 41. IICA-Trópicos. Lima Perú.

21. Varela, M.J. A. Montoya, J. Jiménez R. y H. García. 1974. Estudio preliminar de suelos y bosques del proyecto de colonización Caquetá-Putumayo. CIAF. INCO-RA, Parte II. Bogotá. 260 pp. 14
22. Valenzuela, R.A. 1971. Inteconexión de cuencas fluviales y organización del transporte del sur colombiano. Simposio de Obras Públicas. Bogotá. p. 240.
23. Van Zoidam. R. 1974. Geomorfología para el Proyecto PRORADAM. PRORADAM-IGAC-CIAF-ITC. Bogotá, p. 28.