



LA COLONIZACION AGRICOLA EN LA CUENCA DEL RIO SAN LORENZO: DESARROLLO Y PROBLEMAS ECOLOGICOS

Dr. Gilbert Vargas Ulate
Departamento de Geografía.
Universidad de Costa Rica.

INTRODUCCION

Las regiones boscosas, poco pobladas, muy húmedas, montañosas y con pendientes abruptas, como la que es objeto de este estudio, no soportan la colonización agrícola y pastoral no dirigida, ni la deforestación irracional, ni la subutilización del bosque. Una inadecuada explotación del bosque tiene consecuencias sobre la ocupación humana, el régimen de aguas, la capacidad productiva de los suelos y la fauna silvestre. Se produce, por lo tanto, una transformación y degradación rápida y profunda del paisaje natural en un paisaje que ha sufrido la influencia no planificada por parte del hombre y en donde se encuentran problemas ecológicos y socioeconómicos muy graves.

La región de estudio se ubica en la sección noroeste del territorio nacional, en Los Angeles, distrito octavo de San Ramón, cantón segundo de la provincia de Alajuela; su localización corresponde a las coordenadas 19°15' de latitud norte y a 84°36' de longitud oeste en su punto central (fig. 1) y se encuentra en la hoja San Lorenzo, 3246 I del Instituto Geográfico Nacional, a escala 1:50.000. El área de estudio comprende la cuenca media y superior del río San Lorenzo, que tiene una extensión de 158,4 km² y se ubica completamente en la vertiente Caribe de la cordillera de Tilarán. El río San Lorenzo y sus afluentes forman parte de la cuenca del río San Carlos, que drena hacia la subvertiente norte.

Consideramos que estos problemas, que se producen en un área muy pequeña del territorio nacional (inferior al 1 % de la superficie del país), y que a continuación analizamos haciendo énfasis en los problemas ecológicos originados por la colonización agrícola no dirigida, pueden ser generalizados para la mayor parte de nuestro país, de ahí nuestro interés por desarrollar el presente estudio.

LA ORGANIZACION DEL ESPACIO

El concepto de paisaje es indisociable del concepto de espacio, él representa la porción visible y localizable del ecosistema (Bertrand, G. y Dollfus, O., p. 166). El paisaje se define por su masa, es decir, por una cierta cantidad de materia y energía, en donde se distinguen 3 tipos de compo-

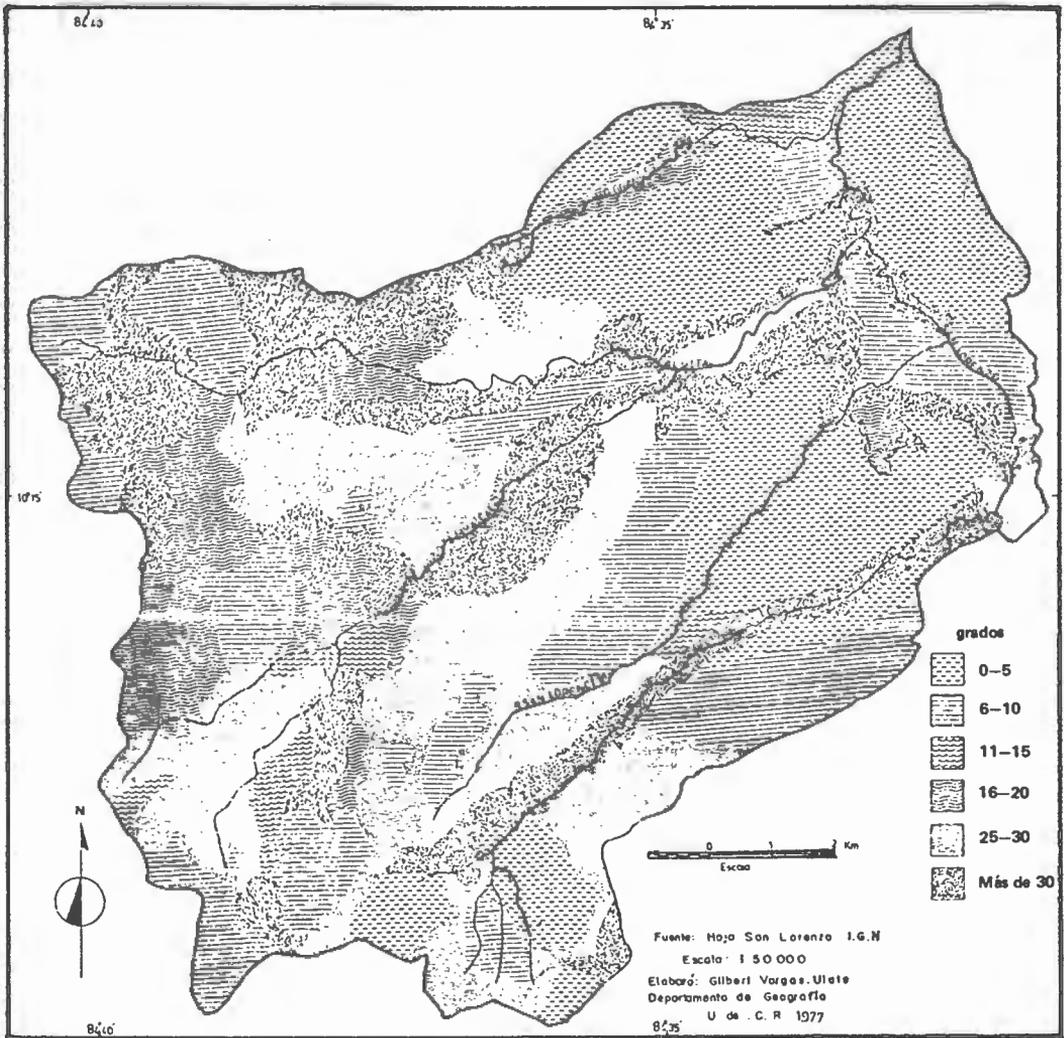


FIGURA 2

CLASIFICACION DE PENDIENTES EN LA CUENCA DEL RIO SAN LORENZO

entes: a) abióticos (suelo, clima, aire); b) bióticos (plantas y animales); y c) antrópicos (hombre). La interacción de los dos primeros componentes origina un medio ambiente equilibrado o paisaje natural, el componente antrópico se encuentra en una relación dialéctica con el paisaje natural, al cual transforma y desequilibra en muchos casos, originando el paisaje cultural. Seguidamente, analizaremos los dos anteriores tipos de paisaje por medio de la caracterización ambiental del medio y el análisis de los mecanismos de la colonización agrícola.

Caracterización ambiental

La región se caracteriza por ser geomorfológicamente muy joven y tectónicamente muy activa. Se distinguen 3 grandes unidades de relieve que son: a) la región montañosa, arriba de los 800 metros de altitud; b) la región de colinas, entre los 600 y 300 m. de altitud; y c) la región de llanura inferior, a los 300 m.

La región montañosa se caracteriza por un relieve muy fallado, sumamente accidentado a lo largo de los principales ríos, los que manifiestan diferencias de 600 y 700 m. entre los interfluvios y los talwegs. Esto da como resultado la existencia de pendientes que oscilan entre 25° y más de 30° (fig. 2). El punto culminante en altitud es el cerro Jabonal con 1.520 m.

Abajo de los 800 m. se produce un cambio hacia un paisaje muy ondulado, con colinas ligeramente accidentadas de 4° a 12° de pendiente en el piemonte de la cordillera. Esta topografía de colinas está formada por coladas de barro violentas, que fueron depositadas en pendientes. Estas colinas presentan una elevación media de 100 m. entre la cima y la base y tienen un estrato rocoso en la base y en profundidad.

En el extremo noreste de la cuenca, se da un relieve de depositación, que da origen a una topografía llana, de pendientes inferiores a 5°. Esta región, que comprende el 3,7 % de la zona de estudio, al prolongarse hacia el norte, forma parte de las llanuras de San Carlos.

En el aspecto climatológico, la cordillera de Tilarán y en general el eje montañoso central se oponen a la libre circulación atmosférica de masas de aire oceánicas provenientes del Caribe y del Pacífico, su rol topográfico y su influencia sobre el clima es esencial, ya que a estas latitudes de 10° norte, el mar Caribe está bajo la influencia de los alisios del noreste.

En nuestro sector, sobre la vertiente Caribe de la cordillera de Tilarán predominan los alisios del N.E., que con su humedad oceánica provocan la formación de un denso estrato nuboso y fuertes lluvias que están regularmente distribuidas en el año. La precipitación promedio es de 4.255,8 mm. por año, con un máximo de 5.500 mm. Dicha precipitación ha sido obtenida por medio de interpolaciones a partir de las estaciones de Quebrada Azul, Fortuna, Miramar, Quesada, Buena Vista, Jilguero, Rincón de la Leona y Palmira, del Instituto Meteorológico Nacional, basándonos en datos del período 1963-1983.

El clima de la vertiente Caribe se caracteriza, entonces, por una precipitación abundante y permanente, no existiendo una verdadera estación seca, pero sí un ritmo climático bien definido con dos máximas de precipitación. La primera comprende desde fines de noviembre hasta fines de

enero, y la segunda en el mes de julio, ambas máximas originadas por la incursión del flujo alisio del N.E.; y dos descensos o mínimas de precipitación, una en marzo o abril, y la otra casi no perceptible en setiembre y/o octubre, causadas por el retiro de las masas frías del N.E.

Este régimen climatológico lo clasificamos como ecuatorial de la parte periférica de los anticiclones oceánicos del cinturón de los alisios.

Este régimen climatológico es muy variado en la región de montaña y según pudo observarse en el terreno, el máximo pluviométrico en la cuenca del río San Lorenzo se da entre los 900 y 1.200 m. de altitud, coincidiendo lo anterior con las observaciones de Laporte, S. (1977), en que el máximo pluviométrico se acerca de la mitad de la vertiente.

La temperatura es constante durante todo el año, únicamente se presentan pequeños descensos cuando se está bajo la influencia del flujo alisio del N.E. y el lógico descenso con la altitud que es de aproximadamente 0,50 grados por cada 100 metros.

Con estas condiciones climatológicas y topográficas, va a dominar una meteorización química muy acelerada sobre rocas volcánicas, que dan origen a suelos poco evolucionados (inceptisoles). Sin embargo, podemos distinguir 3 tipos de inceptisoles según los análisis de laboratorio; su distribución geopedológica está muy relacionada con los tres tipos de relieve, a saber: a) los Andic Humic Tropept, son suelos originados sobre material volcánico y cenizas, con una temperatura anual constante y material orgánico en el horizonte superficial, se localizan en la región montañosa; b) los Lithic Udic Dystropept, son suelos pedregosos en los horizontes A y B, típicos de zonas de coladas de barro violentas, húmedos todo el año y con temperatura constante, se ubican en la región de colinas; y c) los Fluventic Dystropepts, son suelos profundos de llanuras fluviales inundadas, poco desarrollados, ocupan los fondos de valle y las llanuras.

Los factores ecológicos suelo, clima y topografía, son determinantes en las condiciones de equilibrio en que se encuentra el bosque que cubre un 73 % del área de estudio, del cual un 54,7 %, es protegido como reserva forestal. La reserva forestal Víctor Manuel Brenes se crea por Decreto Ejecutivo N° 4960—A del mes de julio de 1975, siendo administrada por el Centro Universitario de Occidente y la Municipalidad de San Ramón.

Vargas, G. (1983) distingue 3 tipos de formaciones vegetales: el bosque tropical ombrófilo de baja altitud, bosque tropical ombrófilo submontano y bosque tropical higrófilo montano. En conjunto, este bosque se caracteriza por su heterogeneidad y riqueza florística, su cobertura es de 93,3 %, con un promedio de 609,2 árboles por hectárea, lo cual ayuda a la conservación y formación del suelo. Igualmente, juega un papel muy importante en la precipitación, ya que el estrato superior del bosque constituye una zona de condensación, al interceptar los alisios del N.E. Esta precipitación pluvial es controlada y distribuida posteriormente a las cuencas hidrográficas y además mantiene la estabilidad de las pendientes que superan los 25°.

Con estas condiciones ambientales, se produce un proceso de colonización agrícola no dirigida que tratamos a continuación.

Mecanismos de la colonización agrícola y poblamiento

Algunos hallazgos de restos indígenas han sido hechos en San Lorenzo (Las Rocas, Los Criques y San Jorge), que nos dan idea de una primera interrelación del indígena con el medio natural en la región. Posiblemente esta población indígena fue escasa, dedicada a una pequeña agricultura, a la pesca y a la recolección, caracterizándose por no tener un asentamiento continuo. Por lo tanto, no provocaron una ruptura del equilibrio en el medio natural, además como lo afirma Hall, C. (1984, p. 80) refiriéndose a la población indígena de Costa Rica, los indígenas tenían un profundo conocimiento empírico del medio físico, lo que les permitió explotar sus recursos sin interrumpir seriamente su equilibrio subyacente.

A partir de la segunda mitad del siglo XIX se dan los movimientos migratorios centrífugos a partir de la sección media del Valle Central que ocasionan la ruptura del medio natural. La región montañosa del río San Lorenzo constituía a principios del siglo XX una región periférica respecto del Valle Central, que experimentó estas migraciones centrífugas. En forma aislada y alrededor de ese gran espacio vacío periférico de terrenos baldíos, existían poblados con el rango de cabecera de cantón, como lo eran, San Ramón, creado en 1856, Palmares en 1888, Quesada en 1911 y Montes de Oro en 1915, que actuaban, junto a las principales poblaciones del Valle Central, como centros expulsivos de migraciones. La colonización llevada a cabo desde San Ramón, Palmares y otros centros del Valle Central se caracterizó por ser individual, no dirigida, desordenada y en oleadas.

Utilizamos el término de colonización agrícola no dirigida, en vez del término colonización agrícola espontánea, usado más comúnmente, porque creemos que el campesino no se dirige en forma espontánea a la región de montaña, todo lo contrario, existen presiones económicas, sociales y políticas que lo obligan dirigirse a abrir una nueva frontera agrícola, ignorando las condiciones ambientales y problemas ecológicos que encontraría para el desarrollo de la agricultura. Este desconocimiento es lo que hace al campesino sembrar café bajo condiciones altamente limitantes para su cultivo. Uno de estos casos es la cuenca del río San Lorenzo.

En la década de 1840 a 1850 se produce en la sección media del Valle Central el auge del sector cafetalero exportador y del comercio importador, con una agudización de la crisis de la agricultura de subsistencia, de la pequeña propiedad y de la población rural que todavía vivía atada al régimen parcelario (Vega Carballo, J.L., 1975, p. 46). Se produce, por lo tanto, un proceso de concentración de la propiedad por ventas legales o por entrega de tierras por parte de los campesinos, a causa del endeudamiento adquirido por préstamos usurarios de los cafetaleros. Igualmente, el mejoramiento de la tecnología en la gran hacienda y en el beneficio producen una disminución en la demanda de mano de obra, con lo que aumenta la desocupación, además el gobierno se convirtió en un instrumento de defensa de intereses personales, pues eran el sector agro-exportador y los comerciantes importadores los que mantenían el poder político, el monopolio del crédito rural, del procesamiento del producto y de los canales de comercialización. Estos aspectos han sido muy bien analizados por Hall, C. (1976), Cardoso, C. (1973), Vega Carballo, J.L. (1975), Stone, S. (1975) y Facio, R. (1972), entre otros.

La situación planteada anteriormente originó una presión social ante los gobiernos, la cual se veía levemente disminuida al convertirse los campesinos en colonos marginales que expandieron la

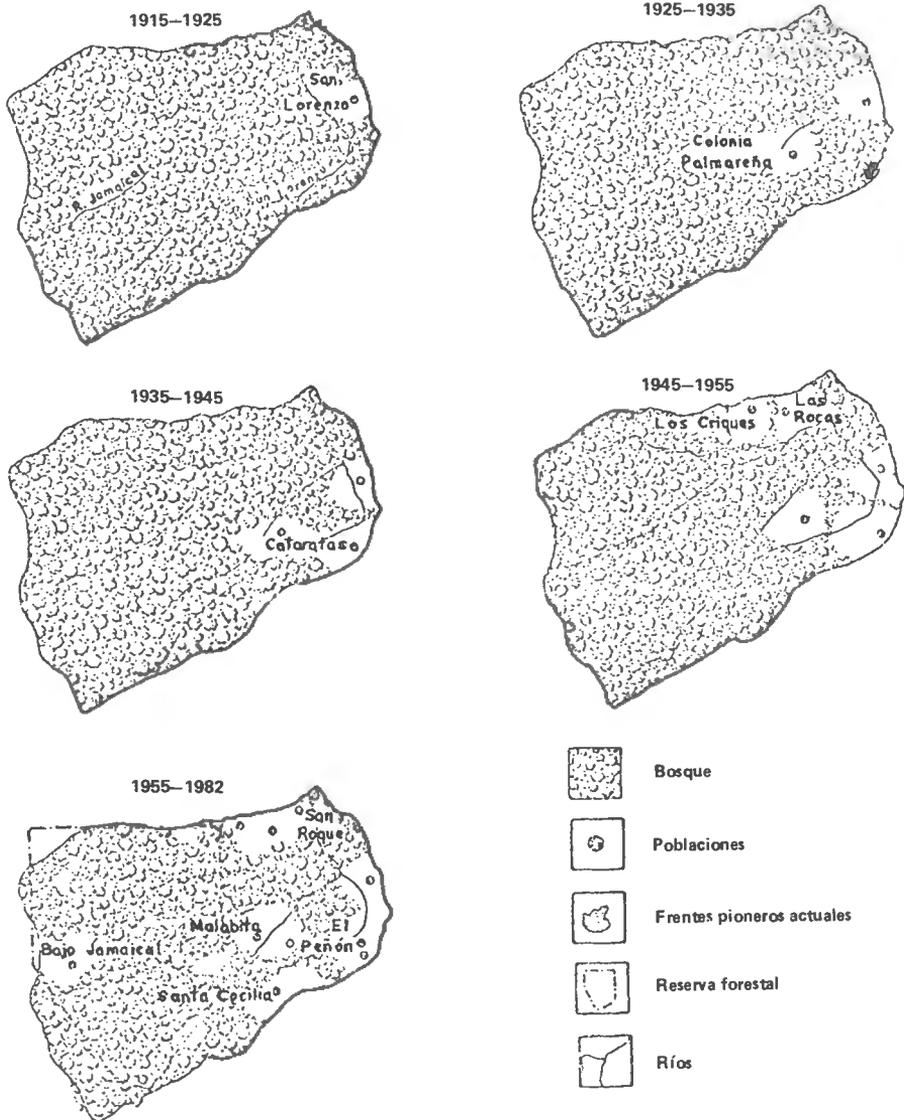


FIGURA 3

EVOLUCION DEL POBLAMIENTO. CUENCA DEL RIO SAN LORENZO

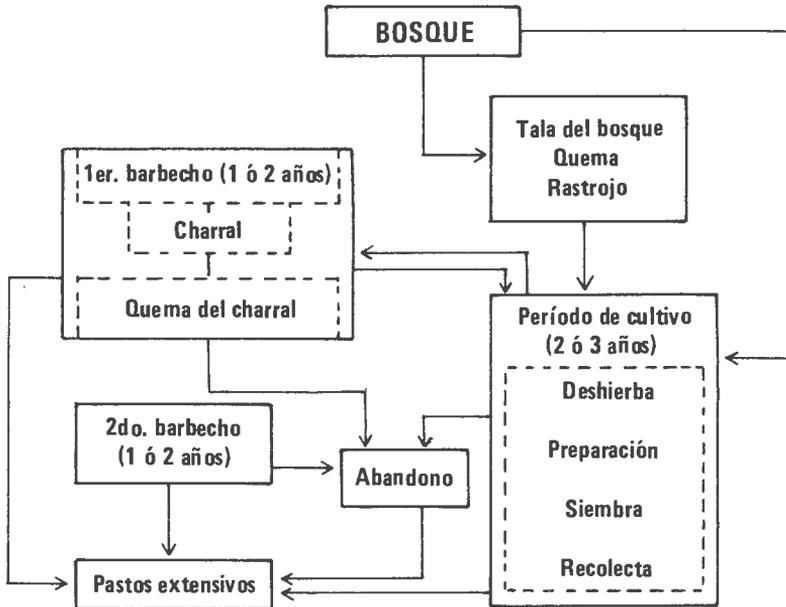
frontera agrícola, como fue el caso en la cuenca del río San Lorenzo. Sin embargo, por la persistencia de los problemas socioeconómicos y la presión sobre la gran propiedad, el gobierno de Cleto González Víquez emitió la Ley de Cabezas de Familia, N^o 3, del 17 de noviembre de 1903, por la cual todo costarricense desprovisto de tierra podía denunciar 20 hectáreas en baldíos nacionales. Esta ley reflejó el esfuerzo del gobierno por hacer frente a los problemas socioeconómicos sin afectar los intereses de los cafetaleros y marcó el inicio de una serie de leyes que como la Ley General de Terrenos Baldíos (1939), la Ley de Informaciones Posesorias (1941), la Ley de Ocupantes en Precario (1942) y la Ley de Tierras y Colonización (1961), que tenían el mismo objetivo: catalizar los problemas socioeconómicos y agrarios a partir de tierras forestales en baldíos nacionales sin perjudicar al sector capitalista. Estas leyes motivaron la mayor penetración de campesinos hacia el sector de estudio.

Los principales focos de expulsión hacia la cuenca del río San Lorenzo son los cantones de Palmares y San Ramón. Los asentamientos más antiguos son los que se encuentran más cercanos a los focos de expulsión; el primer centro poblado y más antiguo fue San Lorenzo (fig. 3), que aparece registrado por primera vez en la división territorial y administrativa en 1924. El segundo fue Colonia Palmareña, originado en tierras otorgadas por el gobierno de Julio Acosta, por decreto ejecutivo que destina 3.000 Ha. en Los Angeles de San Ramón, para distribuir en lotes de diez, veinte y treinta Ha. a vecinos del cantón de Palmares, costarricenses, honrados y mayores de edad, con la condición de cultivar la mitad y conservar la posesión efectiva por tres años y construir casa (Beeche, O., 1935, p. 151).

La precipitación abundante, el relieve montañoso de pendientes abruptas y la no existencia de caminos transitables todo el año, provocó una penetración estacional en San Lorenzo y Colonia Palmareña. Esta penetración estacional se caracterizó porque el colono en los meses de menor precipitación (marzo y abril) iniciaba la voltea del bosque, para posteriormente a la quema y sobre las cenizas, plantar cultivos tradicionales (maíz, frijol, yuca, guineo, plátano, chayote). Dicha producción la sacaba a la venta en el mes de agosto a los centros funcionales de San Ramón y Palmares, permaneciendo en ellos hasta fines de enero, por ser éste el período de mayor precipitación en la cuenca del río San Lorenzo, es decir, de noviembre a diciembre, lo que coincide a la vez con la recolección de café en el Valle Central, lo que les proveía un ingreso.

El problema de falta de caminos se solucionó en 1933, cuando el presidente Ricardo Jiménez decretó otorgar la suma de 10.000 colones para la construcción de un camino a Colonia Palmareña y realizar su parcelación (Sáenz Maroto A 1970, p. 874), con ello los asentamientos se hacen permanentes y se establece San Lorenzo a orillas del río de mismo nombre y Colonia Palmareña a orillas del río San Lorencito.

El campesino aplicaba la agricultura itinerante pues, talaba el bosque ombrófilo de baja altitud y submontano ubicado en pendientes abruptas y por un período de 2 a 3 años realizaba y realiza en los actuales frentes pioneros una producción de autoconsumo. Al agotarse el suelo forestal, producto de las malas técnicas agrícolas y los factores ecológicos adversos, abandonaba la parcela y volteaba una nueva para continuar con el proceso, aunque este abandono no era voluntario, como lo veremos más adelante (fig. 4).



TRABAJOS ANUALES EN UNA FINCA DE ECONOMIA DE SUBSISTENCIA

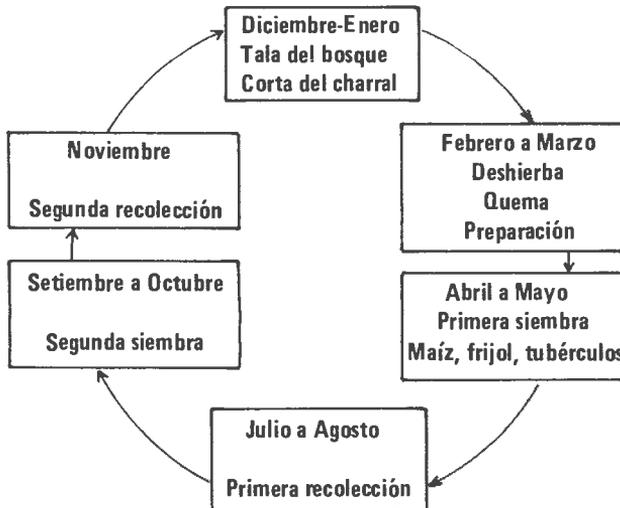


FIGURA 4

CICLO PRODUCTIVO DE ECONOMIA DE SUBSISTENCIA

Estas pequeñas unidades productivas de subsistencia, constituyen unidades tan pequeñas (fig. 5), que aunque se les tome en su totalidad, se pierden en el proceso de generalización, por lo que no aparecen en el mapa de uso del suelo (fig. 6). Sin embargo, deben tomarse en cuenta en el análisis, pues constituyen economías de subsistencia para la población.

A partir de 1950 se produce un apoyo económico por parte del Estado al desarrollo de la ganadería, que era considerada como una solución para diversificar las exportaciones y satisfacer el mercado de Estados Unidos, que se convierte en el mercado casi exclusivo; según datos de los anuarios estadísticos de 1960 a 1972, Estados Unidos absorbe el 86,7 % de las exportaciones de carne bovina. Pero para practicar la ganadería extensiva eran necesarias grandes superficies, por lo que fue necesario encontrar tierras.

Es con el sostén económico del Estado que los capitalistas llevan a cabo compras masivas de pequeñas propiedades, que son afectadas por una presión económica fuerte, un bloqueo generalizado de préstamos y fuertes deudas que obligan una vez más al campesino a vender sus tierras, Spielman H.O. (1972) analiza en forma detallada estos aspectos de la expansión ganadera en Costa Rica.

La venta de propiedades al capitalista se realiza por medio de cartas de venta a prescripción ordinaria. Esta nueva concentración de la propiedad desplaza al campesino a nuevos frentes pioneros, en la parte superior de la cuenca del río San Lorenzo, en donde existen pendientes cada vez más abruptas. Un ejemplo de la anterior concentración de la propiedad lo constituyó la finca Malabita en Colonia Palmareña y la finca El Peñon cerca de San Lorenzo. Es muy común en la región encontrar un número muy importante de casas abandonadas dentro de la gran propiedad, las cuales aparecen como testigos del antiguo asentamiento campesino, en la actualidad desplazados hacia regiones cada vez menos aptas para la agricultura. Otra forma en que el frente pionero organiza la mediana y gran propiedad en la cuenca del río San Lorenzo, se da cuando el gran propietario contrata a varios trabajadores para reclamar una cantidad específica de tierra como propia y luego reclama o compra sus derechos (Soley Güel, T., 1947, p. 48). Esta forma es común debido a que las deficiencias en el catastro rural y el registro de la propiedad lo facilitan; entre estas deficiencias podemos citar los siguientes casos: predios no inscritos ocupados legal o ilegalmente desde muchos años atrás, fincas inscritas cuyos propietarios no saben la ubicación, tierras inscritas con diferente superficie respecto del registro legal (Barrantes Ferrero, M., 1975, p. 6).

Hasta el momento hemos tratado el proceso colonizador a partir de dos centros principales: Palmares y San Ramón, de donde se llevó a cabo la mayor expulsión y la mayor superficie de colonización (20 %) con un rumbo noroeste. Sin embargo, existen otros dos centros de expulsión secundarios: Miramar y Quesada. A partir de Miramar la colonización siguió un rumbo noreste, penetrando por la depresión de Aranjuez y entre 1955 y 1960 se funda el Bajo Jamaical; a partir de Quesada la colonización se dirige hacia el suroeste y se fundan las poblaciones de Los Criques, Bajo Rodríguez, San Jorge, Las Rocas y La Tegra (fig. 3)

El área de colonización en la actualidad en la cuenca del río San Lorenzo es del 27 %, porcentaje muy bajo en relación con el área total y se lleva a cabo en forma de manchas, originando predios irregulares. Las principales poblaciones se encuentran a lo largo de caminos originando un poblamiento lineal, disperso al azar o dentro de las fincas como es el caso de Colonia Palmareña, Bajo Jamaical, Santa Cecilia y Malabita.

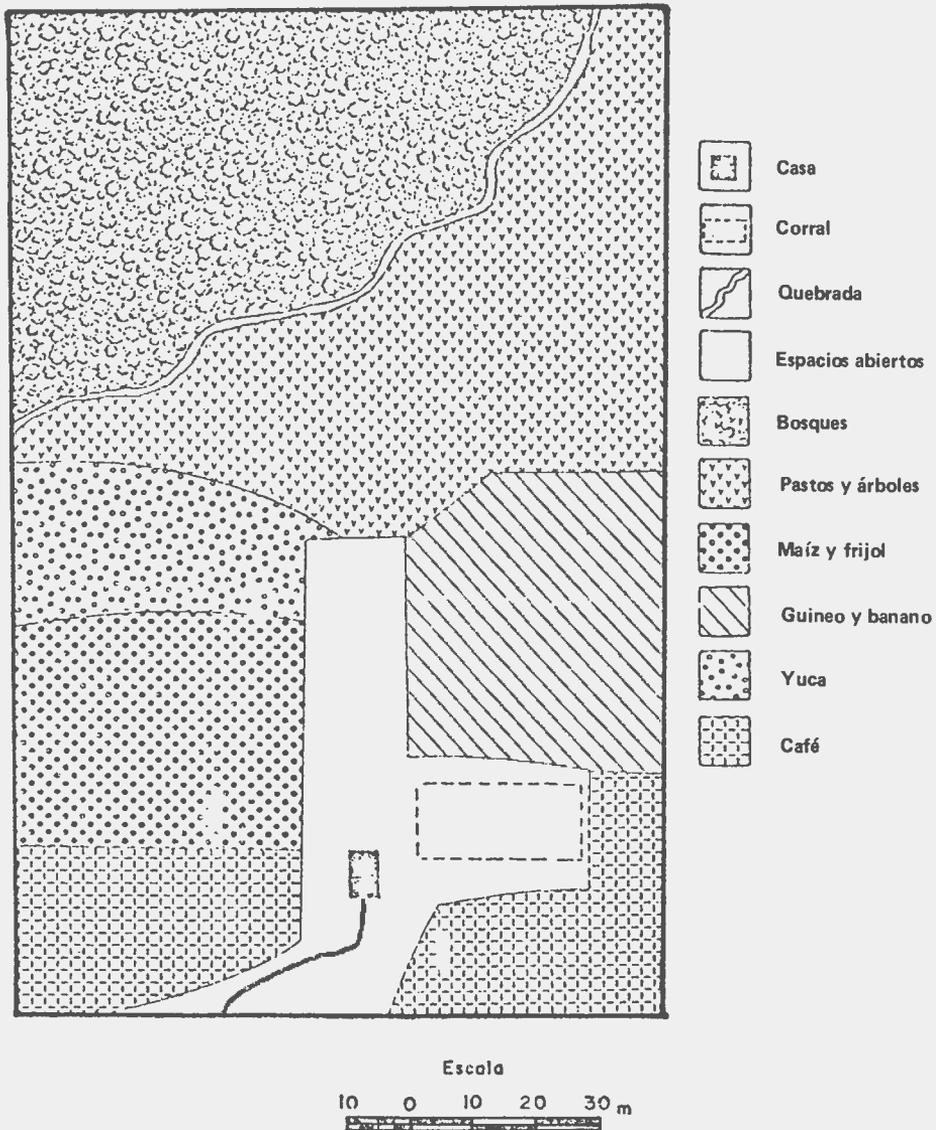
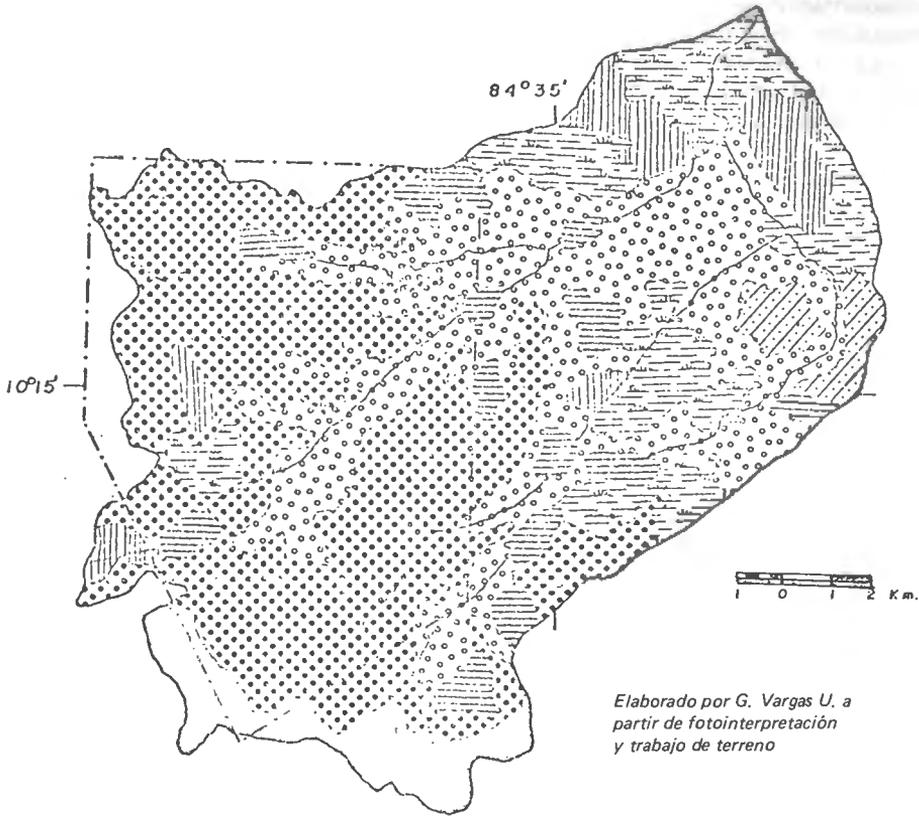


FIGURA 5

PLANO DE UNA FINCA DE ECONOMIA DE SUBSISTENCIA



VEGETACION NATURAL		ACCION ANTROPICA	
	Bosque ombrófilo de baja altitud		Sucesión vegetal en estado pionero
	Bosque ombrófilo submontano		Pastos permanentes sin atención
	Bosque higrófilo montano		Cultivos estacionales en rotación
	Reserva forestal		Deforestación y frentes pioneros

FIGURA 6

VEGETACION Y USO DEL SUELO

La concentración de la propiedad por medio de la ganadería extensiva, refuerza el fenómeno de marginalización, en la medida en que contribuye a eliminar la pequeña propiedad campesina. Nos parece que las explotaciones campesinas en la región de estudio se encuentran en una fase de transición, en la cual están siendo asfixiadas progresivamente por las grandes fincas y donde un número creciente de campesinos se convierten en jornaleros y trabajan para un salario de subsistencia como peones para los grandes propietarios (Stavenhagen, R., 1975, pp. 101-102), dándose un proceso de proletarianización rural. Sin embargo, un gran número de campesinos al verse una vez más obligados a desplazarse, se dirigen a las áreas forestales del piso submontano y montano protegidas por ley como reserva forestal, donde practican una agricultura itinerante de subsistencia, a pesar de la prohibición de la colonización agrícola no dirigida por la Ley de Tierras y Colonización de 1961. Entre tanto, otros campesinos inician un proceso centrípeto de migración hacia las ciudades del Valle Central.

PROBLEMAS ECOLÓGICOS GENERADOS POR EL PROCESO COLONIZADOR

El crecimiento vertiginoso de las superficies dedicadas a la agricultura itinerante y a la ganadería extensiva, como consecuencia de la colonización agrícola no dirigida y el asedio del mediano y gran propietario sobre la tierra, suscita una serie de desequilibrios ecológicos y socioeconómicos. Dentro de esta perspectiva, estos desequilibrios, disparidades y tensiones alcanzan puntos de ruptura que originan problemas ecológicos y socioeconómicos. Son los impactos ecológicos sobre el bosque, suelo y régimen de aguas que tratamos a continuación.

Problemas forestales, edáficos y morfodinámicos

En el año 1940, en Washington, se realizó la Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Panorámicas Naturales auspiciada por la ONU. Nuestro país fue uno de los signatarios, pero tuvieron que transcurrir 24 años para la ratificación, por parte de la Asamblea Legislativa (19 de octubre de 1966) de dicha convención. Uno de los aspectos fundamentales fue introducir el concepto de espacio natural y de protección que no existía en la legislación (González Ballar, R., 1981, p. 4). No obstante este concepto de protección de la naturaleza no se puede deducir de ninguna norma de la Constitución Política de 1949 y no fue sino hasta 1955, que la idea de protección aparece en la Ley Orgánica del Instituto Costarricense de Turismo (ICT), en que el artículo 5, prevé una protección a los lugares que presenten una belleza natural o importancia científica conservando la flora y fauna en el medio natural.

En la mayoría de países de América Latina es el derecho agrario el que va a reunir la mayor parte de normas sobre la protección de la naturaleza (Barahona, R., 1977). En nuestro país es la Ley de Tierras y Colonización de 1961, la que comprende todo lo relativo a la actividad agrícola (colonización agrícola dirigida, producción, etc.) y las consecuencias sobre la utilización y protección de los recursos naturales. Desafortunadamente, este último aspecto no fue cumplido y se siguió con la deforestación. En 1969, se promulga la Ley Forestal y por medio de ésta el Estado siguió una política de creación de parques nacionales, reservas forestales, reservas biológicas y zonas protectoras, pretendiéndose con ello la protección del medio natural.

Sin embargo, el problema mayor es que no existe una planificación global, por lo tanto, ha-

brá un desarrollo desequilibrado y contradicciones entre las políticas agrarias y forestales. Nuestra legislación ambiental es heterogénea, fragmentada y con duplicidad de funciones en muchos casos, no existe un organismo responsable de los recursos naturales y del medio ambiente, lo que implica acciones aisladas, contradictorias y separadas de su contexto real: el subdesarrollo (González Ballar, R., 1981, p. XX).

Los problemas ecológicos no se resuelven creando áreas de protección, sean éstas reservas forestales, parques nacionales, reservas biológicas a zonas de protección; los problemas ecológicos se resuelven relacionándolos con el proceso de subdesarrollo y en especial con los problemas de subutilización de los recursos naturales y la pésima explotación del medio natural. Estos dos últimos aspectos se dan en la región de estudio por medio de la deforestación y los cultivos itinerantes en el frente pionero.

La explotación forestal se realiza tanto en propiedades particulares, como en la propia reserva forestal Víctor Manuel Brenes. Se distinguen dos tipos de explotación forestal: la comercial y la ligada a la colonización agrícola no dirigida. La explotación forestal comercial es selectiva y se tiene interés únicamente en las especies comerciales como *Guarea sp* (caobilla), *Cedrela odorata* (cedro amargo), *Carapa guianensis* (cedro), *Platymiscium pleiostachyum* (cristóbal), *Peltogyne purpurea* (nazareno), *Terminalia oblonga* (surá). Las técnicas utilizadas son en general rudimentarias, consisten en realizar una tala general, para posteriormente escoger las especies maderables, las cuales representan únicamente el 55 %/o. Mediante estas técnicas, los comerciantes de maderas obtienen alrededor de un 82 %/o de beneficios, ya que los costos y la inversión son bajos y los precios de dichas maderas son muy elevados, como se puede observar en la siguiente tabla.

ESPECIE	PRECIO POR METRO CUBICO
Caobilla	₡ 2.400
Cedro amargo	₡ 4.600
Cedro	₡ 5.200
Cristóbal	₡ 5.300
Nazareno	₡ 5.300
Surá	₡ 5.400

Las especies sin valor comercial son dejadas sobre el terreno y, posteriormente, quemadas. Los terrenos son utilizados posteriormente para pastos, como sucede en la gran propiedad, o para practicar cultivos itinerantes o simplemente abandonados.

Se realizó para el estudio, un cuestionario que tenía como objetivo establecer la procedencia

de la madera utilizada en aserraderos dentro del área de estudio y 3 cercanos a ella. Del análisis del cuestionario se estableció que el 56,5 % de la madera provenía de propiedades particulares, 39,2 % de procedencia desconocida o no declarada y un 4,5 % de reservas nacionales. Se investigó igualmente en la Dirección General Forestal el número de permisos particulares otorgados en el período 1978-1982 y no había ninguno. Este hecho y el conocimiento de explotaciones actuales en La Tigra, Los Criques, Colonia Palmareña y en el área de reserva forestal, nos permiten deducir que un porcentaje muy elevado de maderas de procedencia desconocido es extraído de la reserva forestal y de la reserva nacional, por lo tanto, un alto porcentaje de la madera es extraído por medios ilegales.

La otra forma de explotación forestal, es una forma no comercial provocada por la colonización agrícola no dirigida en los frentes pioneros, la cual ha provocado una reducción del 23,6 % de la superficie boscosa entre 1961 y 1981. En otros casos, el campesino es utilizado para llevar a cabo la deforestación comercial, pero aquí se convierte en un simple medio y no participa de ninguna forma en el proceso de comercialización, tal es el caso de la explotación en la Quebrada Cacical dentro de la reserva forestal y cerca de la Colonia Palmareña.

En realidad, se trata de un ciclo en donde el campesino, por la presión socioeconómica que ejerce el gran propietario, tala las áreas de reserva forestal y nacional; enseguida estos terrenos propiedad del Estado, son vendidos o dados como pago de deudas al gran propietario. Estos, por diversos medios, hacen aparecer estas propiedades en el Registro de la Propiedad. A este nivel las deficiencias y limitaciones de las instituciones, como la Dirección General Forestal y la Oficina de Parques Nacionales, unidas a la falta de un catastro rural y una cartografía actual de la vegetación y la complacencia de ciertos funcionarios juegan un rol esencial.

La explotación forestal, ya sea comercial o no comercial, provoca un conjunto de problemas ecológicos entre los que podemos mencionar:

1) La explotación forestal en pendientes muy fuertes (más de 30°), en áreas de precipitación abundante (más de 3.500 mm.) y con tecnología rudimentaria, como es el caso en el sector de estudio, conduce inevitablemente al empobrecimiento en especies maderables, a la degradación del bosque y del suelo forestal, al desperdicio de madera y a crear condiciones irreversibles con las cuales no puede darse la sucesión vegetal.

2) La destrucción de la cobertura vegetal en las condiciones ambientales expuestas, así como el trazado de caminos de penetración con fines forestales, sin ningún estudio geomorfotécnico previo, en una zona montañosa muy inestable favorece los movimientos de remoción en masas. Es muy frecuente observar en el sector grandes deslizamientos, derrumbes, desprendimientos, grandes cárcavas, así como incisiones regresivas de cárcavas que provocan la desaparición del bosque y los suelos.

3) Los restos de los árboles no maderables y arbustos, así como los grandes deslizamientos, bloquean los pequeños riachuelos y ríos que presentan un perfil transversal en forma de V, formando represas. Durante los períodos de máximas precipitaciones, la presión es tal, que los obstáculos ceden y provocan grandes inundaciones en las zonas bajas. Tal fue el caso de enero de 1978 en las poblaciones de Bajo Rodríguez y Jabillos.

4) En los frentes pioneros, la tala del bosque interrumpe el aporte de un mantillo de hojarasca que juega un papel muy importante en la pedogénesis de los Andepts que dominan en la región de montaña. De acuerdo con Quantin, P. (1974, pp. 7-8), ricas en vidrio y un clima regularmente húmedo, condiciones que se cumplen perfectamente en el sector montañoso. Los suelos en el frente pionero, en donde se lleva a cabo el cultivo itinerante, pierden su fertilidad en el segundo ciclo de cultivo, debido a que la materia orgánica acumulada por la defoliación del bosque se agota por causa de las condiciones ecológicas, topográficas, desfavorables y a las rudimentarias técnicas utilizadas. Los campesinos cultivan estos suelos durante dos o tres años, después estos suelos muy degradados y empobrecidos evolucionan hacia suelos ferralíticos, con gran cantidad de arcillas del tipo kaolinítico y montmorillonítico. Posteriormente estos suelos son ocupados para ganadería extensiva de muy baja carga y rendimiento (1 cabeza por cada 5 hectáreas).

5) Cuando la gran o mediana propiedad se instala sobre los suelos Andepts degradados, éstos se dejan en barbecho 1 ó 2 años, aunque en la mayoría de casos se introduce en forma inmediata los pastos; como consecuencia estos suelos no se benefician de un barbecho adecuado para su reconstitución, el cual, según Greenland, D.J. y Nye, P.H. (1959, p. 293), debe ser de 7 años por 2 de cultivo y 10 años por 3 de cultivo. Este proceso no existe en el sector de estudio, por lo que la degradación del medio es acelerada.

6) En suelos con propiedades físicas deficientes, como son los ferralíticos con dominio de arcillas del tipo kaolinítico y montmorillonítico, unido esto a la mala cobertura del pasto *Brachiaria tanner* (Taner) y al fuerte pisoteo del ganado, la infiltración del suelo disminuye y aumentan los procesos de erosión superficial. En análisis de laboratorio comprobamos que los suelos con arcillas del tipo montmorillonita (Lithic Udic Dystropept y Typic Haplustalf), localizados en Colonia Palmareña y en un frente pionero de 2 años y medio de establecido en la Quebrada Cacical en la zona de reserva forestal, presentaban una disminución del 53,7 % y 47,3 %, respectivamente, en su capacidad de infiltración respecto de muestras de suelo bajo cobertura vegetal.

Si aplicamos a la región de estudio la clasificación morfogenética para un ordenamiento del medio natural de Tricart, J. y Killian, J. (1979, pp. 58-69), la región de colinas y de montaña se clasificaría como un medio de una estabilidad mediocre, la primera, y como un medio muy inestable, la segunda. Los factores limitantes para ambos casos son la pendiente abrupta, la alta precipitación y suelos muy frágiles a la erosión. Para la región de colinas no se recomienda una actividad ganadera, si existiera, deberían de aplicarse técnicas silvo-pastoriles, en donde se conservaría una importante cobertura arbórea que tendría dos funciones principales: primera, limitar la escorrentía y la erosión; segunda, eliminar por evapotranspiración (ET) el exceso hídrico en el suelo; para la región de montaña se recomienda mantener estrictamente el bosque de protección.

Nada de lo anteriormente señalado se cumple en el área de estudio. Por el contrario, existe un deficiente uso del suelo y una subutilización del bosque que, unido a los factores ecológicos adversos, originan una desestabilización de las vertientes en toda la zona de estudio, la cual es provocada por medio de una cantidad de movimientos lentos de material (reptación, soliflucción), movimientos rápidos (deslizamientos, derrumbes) y movimientos catastróficos cuando el ángulo supera los 30 grados.

Problemas en el régimen de aguas

La cuenca del río San Lorenzo y las otras cuencas, como la de los ríos Chiquito, Caño Negro, Peñas Blancas, y Balsa, que se encuentran en la vertiente Caribe de la cordillera de Tilarán se caracterizan por su alto potencial hidrológico que se refleja en los siguientes datos de caudales promedio para los ríos mencionados obtenidos del Boletín Hidrológico del ICE, para el período 1960-1980.

Caudal mínimo promedio	29,6 m ³ /segundo
Caudal máximo promedio	82,2 m ³ /segundo
Caudal promedio	55,9 m ³ /segundo
Máximos caudales	Enero
Mínimos caudales	Abril

Este alto potencial hidrológico en la actualidad es afectado, al introducir el hombre cambios no planificados en las cuencas hidrográficas, cambios que hemos analizado para la cuenca del río San Lorenzo.

Respecto de los problemas en el régimen hídrico, tenemos los siguientes tres aspectos.

1) La cobertura vegetal juega un rol muy importante en la intercepción de las gotas de lluvia por la copa de los árboles, disminuyendo la energía cinética de las mismas, favoreciendo así el escurrimiento del agua por los árboles y protegiendo el suelo de su impacto directo, por lo tanto, de la erosión. Este papel de intercepción fue analizado por Cachan, P. (citado por Tricart, J. y Cailleux, A., 1974, p. 155) en un bosque húmedo en Costa de Marfil, demostrando que la pluviosidad en el nivel del suelo está comprendida entre 50 % y 95 %, respecto de la pluviosidad en la cima de los árboles, la variación de los porcentajes anteriores se debe a la intensidad de la lluvia. En la cuenca del río San Lorenzo, en donde las lluvias son abundantes y de larga duración, es decir, de baja intensidad, la precipitación en el nivel del suelo según datos de campo es del 83,6 % respecto de datos fuera del bosque (observaciones realizadas en el mes de agosto de 1979).

2) Los suelos bajo cobertura forestal, se mantienen cubiertos con un mantillo de hojarasca y una microfauna que ayuda a crear una buena estructura del suelo, lo que favorece la absorción e infiltración rápida del agua y evita una pérdida de humedad por evaporación en el horizonte orgánico, al actuar el estrato superior del bosque como un aislante de la energía calórica. En estudios de campo que realizamos, durante el mes de agosto de 1979, en un área recién deforestada contiguo a la finca Los Doctores, comprobamos que la evaporación fue de 122,1 mm. en el horizonte superficial, que representa un 24,05 % de la precipitación del mes (507,6 mm.). Sin embargo, en el horizonte B se produce un incremento de la humedad que puede ser equivalente a un aumento de 1,83

veces la precipitación, lo que favorece los movimientos lentos, como la soliflucción. En áreas de colonización agrícola más antigua como son Colonia Palmareña, finca Santa Cecilia, San Lorenzo finca E Peñon, en donde el suelo forestal (Andepts) ha desaparecido la fuerte evaporación se da sobre el horizonte B, muy arcilloso, originando costras o costras ferruginosas que aumentan la escurritividad y la erosión superficial y disminuyen, por lo tanto, la infiltración y alimentación de los acuíferos.

3) El bosque es igualmente un factor de equilibrio en el ciclo del agua, gracias a su evapotranspiración elevada y porque estimula el proceso de condensación foliar en la región de montaña, al actuar como un obstáculo orográfico al movimiento de las masas de aire saturadas de humedad (alisios del N.E.), creando un denso estrato nuboso. De ahí el nombre de bosque nuboso que le dan algunos autores, al bosque de los pisos submontano y montano bajo.

El río San Lorenzo y sus tributarios mantienen todavía un fuerte caudal, muy regular, a pesar de la acción humana por medio de la tala, la agricultura itinerante y el uso indiscriminado de pastos. En efecto, el bosque domina todavía en los pisos submontano y montano, lo que favorece los fuertes y regulares caudales. Sin embargo, es necesario evitar la deforestación irracional y el posterior uso inadecuado del suelo para preservar su potencial hidrológico, que es de gran interés por parte del Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) y del Servicio Nacional de Aguas Subterráneas (SENAS), interés que se ve plasmado en los futuros proyectos denominados: Espino, San Lorenzo, Jabillos, San Carlos I y San Carlos II.

CONCLUSION

Existen muchas medidas o recomendaciones conservacionistas en memorias de congresos, planes nacionales de desarrollo, memorias de instituciones autónomas e investigaciones, sin embargo, la mayoría de ellas no se han llevado a la práctica por diversos motivos, que podrían ser base para un estudio más detallado. No obstante, analizaremos a manera de conclusión tres de dichas medidas, a saber, el catastro, la política de protección del medio natural y el sector agrario.

1) El catastro rural nacional se basa únicamente en la localización de planos y croquis, cuya situación está referida a ciertas construcciones, establecimientos comerciales, puentes o caminos de penetración que han desaparecido en la actualidad. Estos datos no coinciden ni en superficie, ni en localización con la información que aparece en el registro de la propiedad. En efecto, en nuestro sector de estudio ninguna propiedad aparece en el catastro y los datos del registro no coinciden con los de la realidad, en especial en cuanto a su superficie. En síntesis, el catastro nacional está desactualizado y es muy heterogéneo en el tiempo. Todo lo anterior, constituye una limitación muy importante para solucionar los problemas agro-forestales. Como solución, el catastro debe ser actualizado y debe mencionar, entre otras cosas, el régimen y tenencia de la tierra, el uso potencial, la topografía y la hidrología.

2) La política de protección del medio natural hasta hoy, ha sido de tipo cuantitativo, es decir crear reservas forestales, parques nacionales, reservas biológicas y zonas de protección, para estar a la vanguardia de espacios protegidos en América Latina. Sin embargo, se ha descuidado la planificación socioeconómica, que es fundamental en los países del tercer mundo, y por ello estos

espacios protegidos siguen siendo alterados por el hombre, como es el caso de la **reserva forestal** Víctor Manuel Brenes.

3) En la cuenca del río San Lorenzo, las tierras aptas para la agricultura ya han sido ocupadas, únicamente quedan disponibles tierras forestales, en condiciones ecológicas muy desfavorables para la agricultura. Lo imperativo para la región de estudio, y para otras áreas del país con idéntica problemática, es una verdadera redistribución de tierras, lo que haría más justo y equitativo las estructuras agrarias y no continuar con la distribución de tierras tomadas de la zona forestal, donde la mayoría de explotaciones agrícolas van al fracaso y constituyen una forma deficiente de uso del suelo. No obstante, políticamente se persigue actualmente la segregación de los espacios naturales protegidos por la Ley Forestal, como son los casos del Parque Nacional de Palo Verde y la Reserva Biológica de Carará. Este tipo de ocupación de tierras representa más una destrucción de recursos forestales, una erosión creciente y una degradación del medio, que una incorporación de nuevas tierras al sector productivo de la economía agrícola.

BIBLIOGRAFIA

- Asamblea Legislativa. **Colección de leyes y decretos de la República de Costa Rica**. San José. 1880-1980.
- Barahona, R. Régimen jurídico de los recursos naturales renovables y derecho agrario en la América Latina. **Revista di Diritto Agrario** (Milano). Guiffré editores. N° 4. 1977.
- Barrantes Ferrero, M. **El catastro rural**. San José. Instituto Geográfico Nacional (IGN). 1975.
- Beeche, O. **Índice general de la legislación vigente de Costa Rica**. San José. Imprenta Nacional. 1935.
- Bertrand, G. y Dollfus, O. Essai d'analyse écologique de l'espace montagnard. **L'Espace Geographique**. (París). 3. 1973.
- Cardoso, C.F.S. La formación de la hacienda cafetalera en Costa Rica. **Estudios Sociales Centroamericanos** (San José). 6. (2). 1973.
- Facio, R. **Estudio sobre economía costarricense**. San José. Editorial Costa Rica. Tomo I. 1972.
- González Ballar, R. **Contribution a l'étude du droit de la protection de la nature et de l'environnement au Costa Rica**. Bordeaux. Université de Bordeaux I. (These de 3ieme cycle). 1981.
- Grenland, D.J. y Nye, P.H. Increases in the carbon and nitrogen contents of tropical soil under natural fallows (London). **Journal of soils science**. 10. 1959.
- Hall, C. **El café y el desarrollo histórico-geográfico de Costa Rica**. San José. Editorial Costa Rica—UNA. 1976.
- Hall, C. **Costa Rica. Una interpretación histórico-geográfica con perspectiva histórica**. San José. Editorial Costa Rica. 1984.
- Laporte, S. **Estimación de la precipitación en la cuenca del río Reventazón, utilizando un modelo orográfico**. San José. Universidad de Costa Rica. Escuela de Física. (Tesis de Licenciatura). 1977.
- Quantin, P. Hypothèses sur la gènesis des andosols en climat tropical: évolution de la pedogénese initiale en milieu bien drainé sur roche volcanique (París). **Cahiers ORSTOM**. Serie pedologie. 1 (2). 1974.
- Sáenz Maroto, A. **Historia agrícola de Costa Rica**. San José. Publicaciones de la Universidad de Costa Rica. Serie Agronomía. N° 12. 1970.
- Soley Güel, T. **Historia económica y hacendaria de Costa Rica**. San José. Editorial Universitaria. 1947.
- Spielmann, H.O. **La expansión ganadera en Costa Rica: Problemas del desarrollo agropecuario** (San José). Informe Semestral. IGN. 1972.

- Stavenhagen, R. **Las clases sociales en las sociedades agrarias**. Méjico. Siglo XXI editores S.A. 1975.
- Stone, S. **La dinastía de los cafetaleros: crisis del poder en Costa Rica**. San José. EDUCA. 1975.
- Tricart, J. y Cailleux, A. **Les modélés des régions chaudes: Forêts et savanes**. París. SEDES. 1977.
- Tricart, J. y Killian, J. **L'ecogeographie**. París. Librairie Francois Maspero. 1979.
- Vargas Ulate, G. **Mapa fitogeográfico: Cordillera de Tilarán y cuenca inferior del río Bebedero**. 1: 200.000. San José. IGN. 1983. (A colores).
- Vega Carballo, J.L. La evolución agro-económica de Costa Rica: un intento de periodización y síntesis (1560-1930) (San José). **Revista de Costa Rica**. N^o 9. 1975.
- Watters, R.F. **L'agriculture itinerante en Amérique Latine**. Rome, Publication de FAO. Colection mise en valeur des forets. N^o 7. 1971.