

EL NORTE DE LOS ANDES TROPICALES

*Sistemas Naturales y Agrarios
en la Cordillera de Mérida*

MAXIMINA MONASTERIO ✓
JOHN CELECIA ✓✓



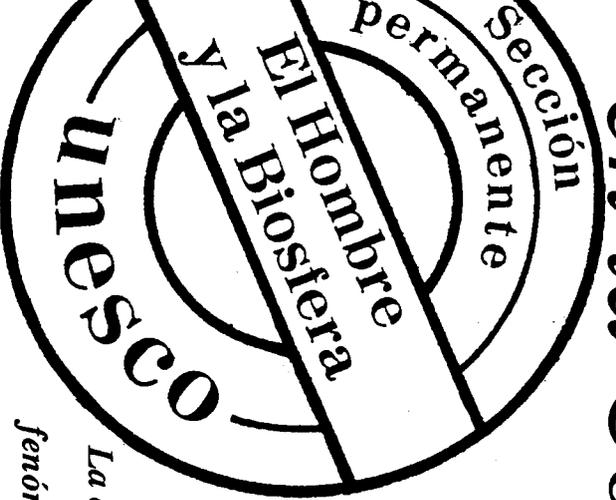
UNESCO

El Norte de los Andes Tropicales

Sistemas Naturales y Agrarios

en la Cordillera de Mérida

Maximina Monasterio ✓
John Celecia ✓✓



La ecología agraria investiga el Ecológicas de Los Andes Tropicales fenómeno de la producción rural con el enfoque de la ecología agraria con el objetivo de entender y dentro del marco del Programa de mejorar los sistemas existentes en Montañas Tropicales del IUBS/MAB-tanto optimiza el uso equilibrado UNESCO.

de los recursos naturales. Entendemos que la difusión de esta En ésta, nuestra sección investigación reviste particular importancia permanente del Programa MAB, tancia ante la perentoria necesidad de presentamos el ejemplificador definir renovadas estrategias de desarrollo para la gestión rural caso de la Cordillera de Mérida, en rrollo para la gestión rural Venezuela, desarrollado por el en toda nuestra Centro de Investigaciones región andina.



LAS MONTAÑAS TROPICALES DEL MUNDO: UN SISTEMA INTEGRADO

Desde hace casi dos décadas, muchos investigadores e instituciones científicas, tanto nacionales como internacionales, dedican especial atención a los ambientes de montaña. Cabe destacar el papel desempeñado por el MAB-UNESCO a través del Proyecto 6 y de la Sociedad Internacional de Montañas de la Universidad de las Naciones Unidas (IMS-UNU). Con este fin, se organizan numerosos simposios y talleres para evaluar el estado del conocimiento sobre los ecosistemas de montañas, implementar programas de investigación y evaluar los resultados. Entre las reuniones más importantes podemos citar: Munich Mountain Development, 1974; Seminario Medio Ambiente Páramo, Mérida, 1978, UNESCO-MAB, Mohonk Mountain Seminar, New Paltz, 1982; International Symposium: Natural Environment and Man in Tropical Mountain Ecosystems, Mainz, 1983; IGU: Grupo de Trabajo: Ecosistemas de Montañas Tropicales, 1985; IUBS/UNESCO-MAB; Taller de Mérida: Ecosistemas de Montañas Tropicales, 1985; IUBS/UNESCO-MAB; International Symposium on Ecology of the Development of Tropical and Subtropical Mountain Areas, Chendu, China, 1985; INTECOL, African Mountain Workshop, Addis Ababa, Ethiopia, 1986; IMS-UNU/IGU/IUBS/MAB-UNESCO; Simposio Internacional de Ecosistemas de Montañas Tropicales, Islas Canarias y Madeira, 1988; IUBS/MAB-UNESCO. Y recientemente: Workshop on Ecology and Socioeconomics of Mont Kenya, Nayuki, 1989; IGU/IMS/IUBS; Uso tradicional de los Recursos Naturales en Ecosistemas de Montaña, Jujuy, 1989; IUBS/UNESCO; Taller de Montañas Tropicales; IUBS, La Habana, 1990; V Congreso Latinoamericano de Botánica.

Dentro de las áreas montañosas del mundo, las montañas tropicales ameritan particular atención, puesto que además de ser sistemas naturales de gran complejidad e interés, muchas de ellas se encuentran también considerablemente pobladas; a diferencia de las montañas de las regiones templadas. En este sentido, las tensiones humanas y sociales sobre el medio natural presentan aspectos complejos y aún desconocidos en el caso de los trópicos. La fragilidad de las poblaciones humanas puede llegar a casos extremos, como ocurre en ciertas zonas montañosas de Etiopía de gran vulnerabilidad, donde cíclicamente se presentan hambrunas de efectos catastróficos para los pobladores (Wolden Marian, 1984). En estos casos se hace mucho más urgente la búsqueda de modelos alternativos de manejo, destinados a mejorar la calidad de vida de sus habitantes y a integrarlos activamente en la gestión ambiental cuyo fin es la restauración del equilibrio natural base para incrementar la producción de alimentos.

Para que un programa de desarrollo sea exitoso tiene que basarse en tecnologías científicamente probadas que tomen en cuenta las características más relevantes de los sistemas físicos, biológicos y humanos. Desafortunadamente, los conocimientos sobre la estructura, el funcionamiento y la dinámica de los ecosistemas tropicales de montaña son todavía bastante fragmentarios, tanto en referencia a los ecosistemas primarios, como a las más extensas y generalizadas formaciones secundarias, o incluso, a los principales tipos de agroecosistemas. Con el propósito de contribuir a llenar estos vacíos en el conocimiento, la Unión Internacional de Ciencias Biológicas junto con MAB-UNESCO propusieron la creación de un programa para el **Estudio comparativo intercontinental de los Ecosistemas de Montañas Tropicales (TME-IUBS/MAB-UNESCO)**, cuyos lineamientos están desarrollados en Monterio, Sarmiento y Solbrig, 1984, 1987. Una temática tan compleja a nivel intercontinental sólo podía abordarse mediante un esfuerzo de tipo internacional, pero considerando que los equipos de trabajo locales deben constituir la médula de este programa.

Las montañas tropicales aparecen como un campo de gran interés desde el punto de vista biológico, ecológico, socio-económico y cultural. Por eso se necesita un enfoque multidisciplinario para abordarlas en su globalidad. Señalaremos algunas de las características más relevantes de este ecosistema:

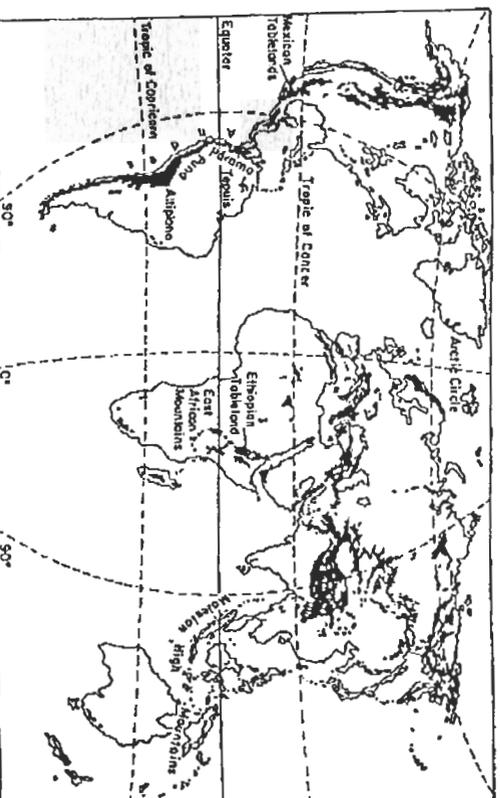
- 1) Como todos los sistemas de montaña, las montañas tropicales presentan ambientes particularmente frágiles.
- 2) En contraste con muchas áreas templadas montañosas, las montañas tropicales han estado sujetas a crecientes tensiones demográficas: sobrepoblación-despoblamiento, procesos ambos igualmente negativos y que producen fuertes impactos ambientales y sociales.

- 3) Las montañas tropicales se muestran como una de las áreas ecológicas más diversificadas del planeta presentando una concatenación de ecosistemas y agrosistemas interdigitados a lo largo de gradientes altitudinales. Son asimismo reservorios de alta diversidad genética, eco-tecnológica y cultural.

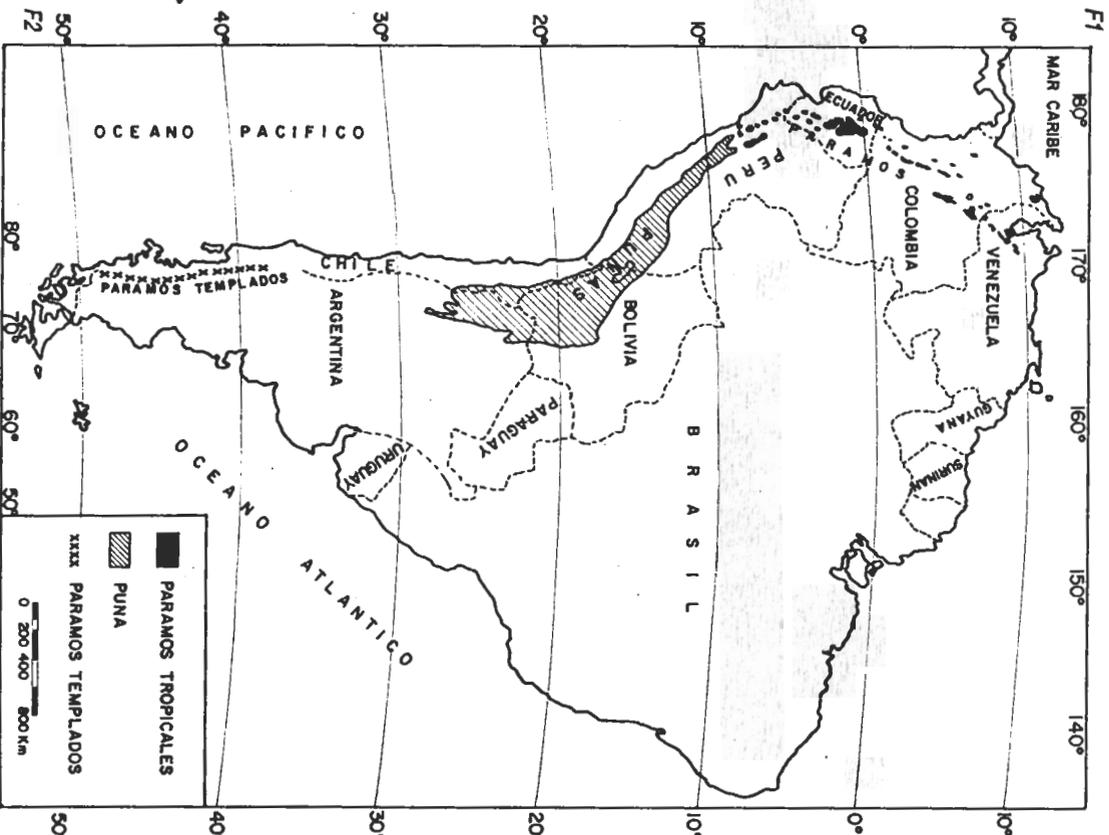
- 4) En los países tropicales los climas fríos de las montañas representan alternativas en el uso de la tierra que diversifican la economía y la producción alimentaria de las vecinas tierras bajas calientes. Es así como muchos de los alimentos y recursos agropastoriles más importantes de los países tropicales son casi o totalmente producidos en las áreas de mon-

tas valiosas que tienen las áreas de montaña tropical. En general, sus habitantes poseen tradiciones culturales y conocimientos empíricos muy enraizados y de gran riqueza, resultantes de una larga interrelación con su medio ambiente. Cualquier programa, de ciencia básica o aplicada, ya se plantee el propósito de promover el desarrollo rural o el de la protección de la naturaleza, deben basarse en las prioridades y necesidades de estas poblaciones, dando cabida a su activa participación dentro de los estudios que se realicen y los programas que pretendan implementarse.

Estos puntos brevemente esbozados muestran las grandes similitudes que existen a nivel ecológico entre las montañas



F1: Distribución mundial de los sistemas montañosos, observarse la extensión de las montañas en la zona intertropical. Modificado del Atlas Times, Lámina 4, escala 1:65.000.000, 1958.



F2: Mapa esquemático de Sud América que muestra la distribución "insular" de los Páramos en los Andes Ecuatoriales (11°N-8°S), y en la Puna geográficamente continua (8°S-27°S). Los Páramos templados se encuentran en el extremo Sur del eje andino (40°S-50°S). Tomado de Monasterio 1980.

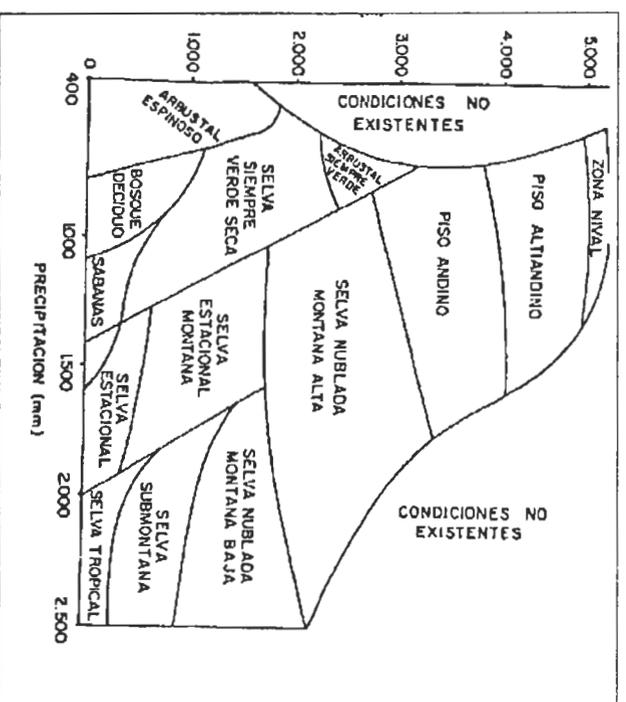
taña. Este es el caso, por ejemplo, de tubérculos como las papas y batatas; granos como maíz, trigo y arroz; muchos productos hortícolas; una proporción significativa de la leche, de la producción de lana y de las cosechas más valiosas de exportación como el té, el café y más recientemente "la demanda creciente y distorsionada de coca" en los países andinos. Una gran parte de estos alimentos y sus tecnologías, que son originarios de las montañas de un continente en particular, han sido transplantados exitosamente a todo el cinturón montañoso tropical y a las zonas templadas.

- 5) Muchos intercambios y conexiones verticales tienen lugar entre las montañas y las tierras bajas adyacentes dando auge a las complejas relaciones biológicas y culturales.
- 6) Indudablemente la población humana constituye el recurso

tropicales de todos los continentes y ponen de manifiesto las notables convergencias en el uso de la tierra. Estas similitudes son las que propician la rápida adaptación de cultivos y tecnologías de un continente a otro y permiten considerar a las montañas tropicales de todo el planeta como un gran sistema al que denominamos **MONTAÑA TROPICAL**, a pesar de las particularidades de cada región (Figura 1).

El programa de Montañas Tropicales en la región andina ha centrado su trabajo en el estudio comparativo de los Andes del Norte y del Centro: analizando en una Red las situaciones de Venezuela y Colombia en contraposición con las de Perú-Bolivia y el Norte de Argentina y Chile, límite del trópico. Estas áreas de estudio se conectan estrechamente con los trabajos

Merida en cuatro zonas o pisos. Zona Basal Andina (por debajo de los 800-1.000 m) que comprende principalmente el piedemonte y los frentes montañosos bajos externos; el Piso Subandino (ente 1.000 a 2.000 m.); el Piso Andino que limita con el anterior y se prolonga hasta los 4.000 m.; el Altandino desde 4000 m hasta el inicio de las nieves perpetuas o zona nival. Estas zonas están delimitadas por variables ambientales básicas: temperatura, precipitación, heladas, insolación, nubosidad, etc., y su rango de variación en el espacio de la montaña produce cambios cuantitativa y cualitativamente significativos que inciden sobre la distribución de los ecosistemas naturales. El sustrato condicionó asimismo el asentamiento de diversas Formaciones Socioculturales en los Andes Venezolanos desde la época prehispánica hasta el presente. Así el Piso Subandino, franja libre de heladas, fue el piso del maíz en épocas prehispánicas y es la zona de pobla- miento más antiguo

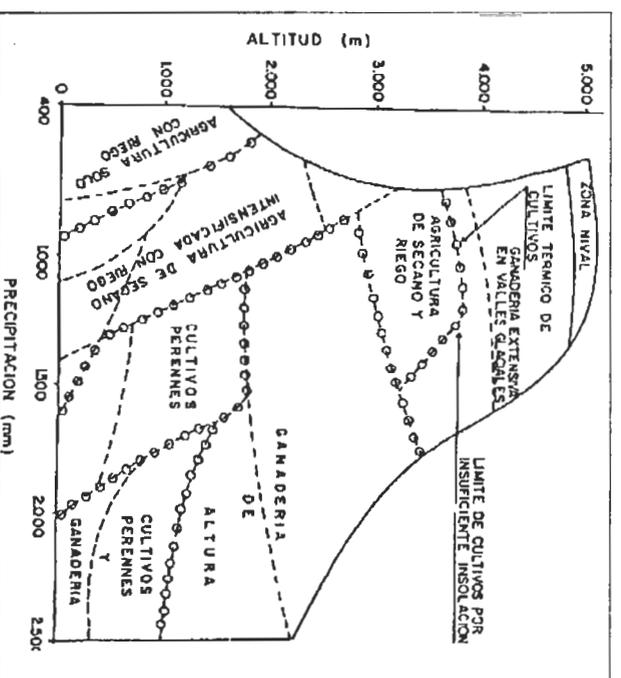


F6

existen hoy distintas etapas seriales secundarias. Sin embargo tanto la vegetación natural, como sus etapas de reemplazo, son indicadores ecológicos regionales muy precisos que nos permiten reconstruir la historia rural de los Andes de Venezuela y son útiles para planificar el uso actual y las potencialidades futuras (Monasterio y Sarmiento 1984)

En la figura 7 se muestran los límites agroecológicos naturales de cada formación. Así, citando sólo algunos ejemplos, el arbustal espinoso se encuentra en ambientes secos, donde los cultivos son anuales y sólo posibles con riego, mientras que la selva estacional permite la implantación de cultivos perennes como el café, la caña, etc.

En las Selvas Nubladas el limitante agroecológico es la alta nubosidad durante casi todas las horas diurnas, lo que bloquea la insolación directa y condiciona un aporte energético insuficiente para la maduración de las cosechas.



F7

vegetación natural y sus respectivos agroecosistemas de reemplazo con los pisos ecológicos y culturales representados en la Figura 5.

Ecología Agraria en la Cordillera de Mérida

Para ejemplificar el tipo de proyecto que actualmente se desarrolla en el CIEIAT dentro del Programa de Montañas Tropicales del IUBS/MAB-UNESCO analizaremos los lineamientos generales del estudio acerca de las interrelaciones de los Sistemas Naturales y Humanos que se lleva a cabo en la Cordillera de Mérida. Los Andes de Venezuela representan alrededor del 12% de la superficie y de la población del país, pero producen la mitad de la cosecha nacional de papa y café y una gran proporción de los vegetales que se consumen en el país. Esta región andina puede dividirse en dos zonas contrastantes de uso de la tierra: por un lado, **los valles** con suaves pendientes, suelos fértiles y fácilmente accesibles, donde una agricultura

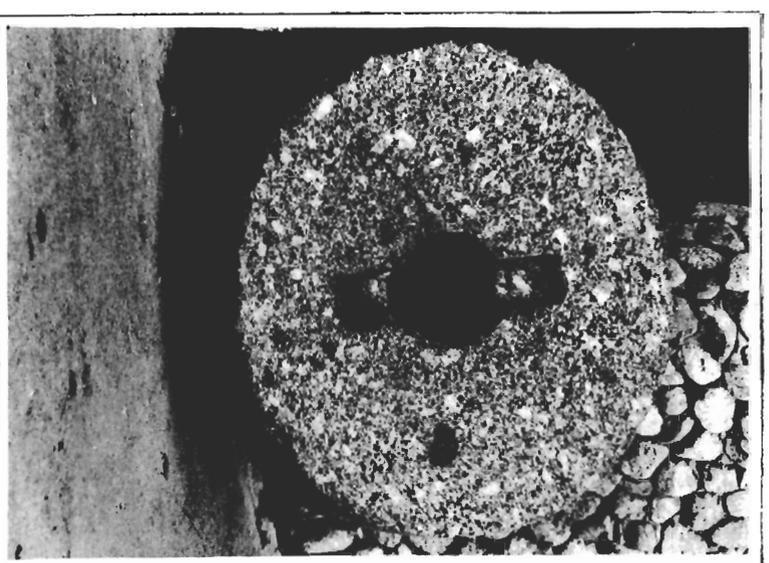
F6: Ordenamiento de las Formaciones vegetales de los Andes Venezolanos y tierras bajas adyacentes de acuerdo a dos gradientes ambientales: el eje Y representa la variación térmica o altitudinal, el eje X los rangos de precipitación presentes en este ramal andino. Tomado de Monasterio, 1980.

F6: Ordenamiento de las Formaciones vegetales de los Andes Venezolanos y tierras bajas adyacentes de acuerdo a dos gradientes ambientales: el eje Y representa la variación térmica o altitudinal, el eje X los rangos de precipitación presentes en este ramal andino. Tomado de Monasterio, 1980.

F7: Diagrama que muestra la potencialidad agroecológica de las formaciones vegetales en los Andes Venezolanos.

F8: Piedra de moler en molinos hidráulicos artesanales que todavía perduran en el sistema tiguero. Foto Nuri Sarmiento.

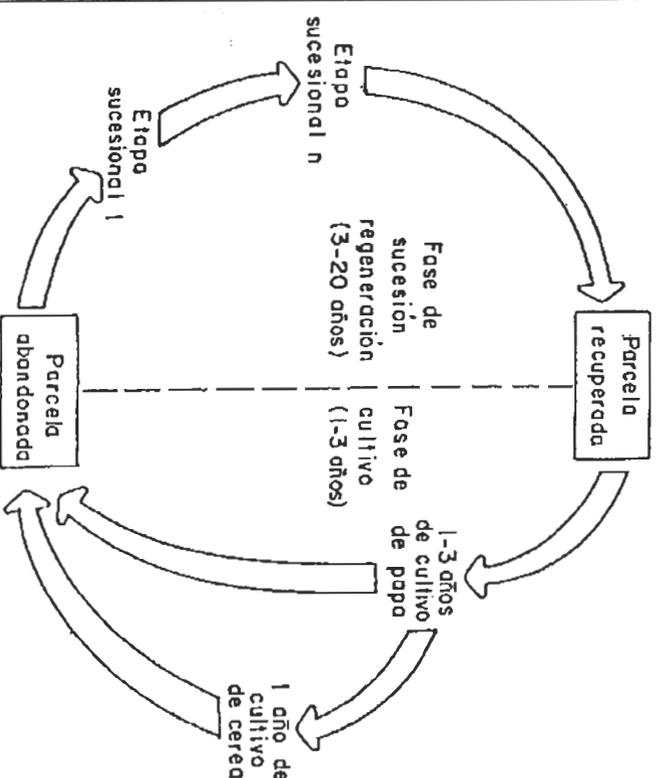
F9: Esquema del ciclo agrícola en el Páramo de Gavidia. Tomado de Sarmiento y Monasterio, 1991.



F8

en los Andes de Venezuela, con nexos culturales Mesocamericanos (Complejo: maíz-manos-metate). El Piso Andino con heladas crecientes a lo largo del gradiente altitudinal fue el piso de cultivo de tubérculos criotérmicos (papa, oka, ulluco) con nexos culturales y tecnológicos estrechamente vinculados a las altas civilizaciones de los Andes Centrales (terrazas o andenes, murallas, cercas, basamentos de viviendas y minitoyes o silos para almacenar productos, acequias o canales para riego). Sin embargo la zona elevada andina en Venezuela fue un área marginal en relación con el desarrollo cultural de los Andes Centrales.

A una escala creciente de complejidad se sintetizan en la figura 6 las principales Formaciones vegetales de la Cordillera de Mérida ordenadas de acuerdo a dos gradientes: el eje Y representa la variación térmica altitudinal, el eje X el gradiente hídrico. La vegetación natural en alguna de estas formaciones ha sido fuertemente alterada a través del uso y en su reemplazo



F9

El papel más importante de las Selvas Nubladas montañas es el de proteger las vertientes cuando se encuentran en laderas empinadas. En pendientes suaves la selva puede ser reemplazada con pasturas para la ganadería lechera. En la Figura 7 puede observarse cómo aparecen en las formaciones paramearas limitantes térmicos para el uso agrícola. Los páramos más secos y bajos tienen sin embargo una utilización agrícola. Dado el carácter semiarido frío de estos páramos sólo es posible una agricultura de secano con cultivos anuales. La introducción del riego intensifica el uso en forma notable y convierte estas áreas en zonas de producción permanente con sucesivas cosechas a lo largo del año. Los páramos más húmedos poseen los mismos limitantes ecológicos de las Selvas Nubladas con respecto al balance energético desfavorable, por ser zonas de alta nubosidad. Estos páramos húmedos son áreas de vocación ganadera, turística o de protección de vertientes. Las figuras 6 y 7 nos permiten correlacionar la

capitalista a media y gran escala se ha intensificado y "modernizado" gracias a los aportes energéticos derivados del "boom" del petróleo en el país. Por otro lado, las laderas, de gran fragilidad debido a sus fuertes pendientes, que representan más del 90% de la superficie agraria, donde predominan unidades familiares de producción en pequeña escala. Es sin embargo a esta economía, poco interpretada y valorada por los organismos estatales de gestión, hacia donde está volcada preferentemente nuestra investigación. A nivel nacional las fincas familiares producen en Venezuela un alto porcentaje del café, de los tubérculos y de las cosechas de frutas tropicales. Pero este porcentaje podría ser significativamente mayor si se valorara la capacidad productiva y creativa del campesinado y se le dieran las oportunidades para el acceso directo a la comercialización de sus productos.

El trabajo aborda el análisis de los tres sistemas agrícolas más importantes en los Andes de Venezuela: El sistema caletalero,

el cerealero y el de producción de papas. El objetivo básico de su estudio es lograr, trabajando con la población local, el mejoramiento de los sistemas ya existentes, y optimizar el uso de los recursos naturales y el incremento de la producción. Esto sin desestabilizar el ambiente físico o la organización social.

Los objetivos específicos para el estudio de cada sistema, son:

1. Caracterizar la estructura espacial y temporal de las fincas familiares, haciendo énfasis en su diversidad y cuantificando y valorando su producción anual.

2. Analizar las bases ecológicas que regulan los procesos claves de cada sistema, identificando los principios científicos de cada tipo de manejo y sus posibles requerimientos. Asimismo, identificar los factores limitantes naturales, físicos y biológicos, que impiden un incremento y/o una diversificación de la producción.

Varias áreas para estudios piloto fueron seleccionadas en cada una de las tres unidades ecológico-económicas con agricultura tradicional. Ellas son: **1. El Sistema de Producción Triguero;** **2. El Sistema de Producción de Papa;** **3. El Sistema de Producción Cafetalero**, que abordaremos aquí en forma sintética:

1. El Sistema de Producción Triguero: La producción de trigo se encuentra en zonas relativamente secas entre 1.800 y 3.000 m. snm. De Robert y Monasterio (1991), analizan un sistema agrícola campesino en el Caserío de Apure, ubicado dentro del Parque Nacional Sierra Nevada. En este sistema, basado fundamentalmente en el cultivo del trigo, la población vive en condiciones de extremo aislamiento y marginada de los ejes de desarrollo regional. Sus raíces históricas se remontan al período colonial cuando el cultivo del trigo se implantó en los Andes de Venezuela mediante el sistema de encomiendas y haciendas y que perduró hasta principios del siglo XVIII cuando ocurrió su decadencia. Actualmente podemos considerar que sobrevive un **sistema triguero marginal**, producto de la fragmentación de la tierra y de la campesinización de los medios y la forma de producción, donde coexisten elementos tecnológicos y estrategias de uso de tradición colonial e indígena. Dentro de este sistema agrario se analizan las estrategias campesinas de Apure, tratando de interpretar su racionalidad ecológica, económica y cultural y utilizando para ello los aportes de la antropología y la ecología.

Para el cultivo del trigo el manejo se basa en las prácticas e infraestructura tecnológica transplantadas desde la Meseta Ibérica durante la colonia: tracción animal con yuntas de bueyes, arado de madera con reja de hierro, eras para trillar los cereales, molinos hidráulicos con piedras de moler (Figura 8), utilización de los campos en ciclos bienales y trienales; rotación de cultivos seguidos por tiempos largos de barbecho y descanso (Figura 9). El ciclo bienal es de origen romano, el trienal surge con la segunda revolución agrícola de la Europa del siglo XII (Cardoso y Perez Brignoli, 1979), e implicó un incremento de la producción y un mejoramiento de la fertilidad por la rotación de cereales con leguminosas, lo cual permitió acortar los tiempos de barbecho y descanso. Por otro lado, el sistema cerealero se integra con la ganadería de vacunos y equinos que atiende las necesidades de trabajo, carga y transporte. Este binomio agricultura-ganadería implica una gran interdependencia: la agricultura tiene que proveer forraje para el ganado y éste, aparte de las funciones ya señaladas, contribuye a la fertilización orgánica de los suelos.

Se discuten las bases ecológicas del manejo campesino:

1. El control vertical del ambiente;
2. La conservación del medio;
3. El mantenimiento de la diversidad;
4. Los ajustes del calen-

dario agrícola al clima. Siguiendo el gradiente altitudinal en Apure (2.500-4.500 m.) el trigo se ubica en las franjas más bajas por ser este cereal más sensible a las heladas; las papas, más resistentes a ellas, se encuentran más arriba. El ganado pastorea las tierras más altas parameras durante la época húmeda bajando en la seca a los rastrojos del trigo después de la siega.

La práctica de rotación de tierras y largos barbechos constituye una estrategia de conservación del medio así como de regeneración de la fertilidad agrícola. Este manejo configura un paisaje cultural de gran diversidad donde se interdigitan los campos en cultivo con las diversas fases de la sucesión-regeneración de los terrenos en descanso.

Uno de los resultados importantes de este trabajo es haber demostrado que el sistema de manejo de los campesinos de Apure es altamente compatible con las regulaciones del Parque, ya que el paisaje cultural compone un mosaico de gran diversidad formado por las distintas fases de sucesión-regeneración de la vegetación natural, los barbechos, sementeras y otras secuencias del ciclo de cultivo. Esta constatación puede afianzar la permanencia de las poblaciones de Apure dentro del Parque Sierra Nevada y amortiguar las tensiones entre los pobladores y los responsables del Parque.

Por otro lado es necesario reubicar las prácticas agrícolas dentro del conjunto de las prácticas campesinas, las modalidades de producción no pueden ser interpretadas sino a través de la dimensión histórica y cultural de su población, considerando su herencia indígena y colonial. Por último, al considerar las perspectivas de Apure vemos que su población vive en condiciones de gran aislamiento y marginación, careciendo de los servicios más básicos de salud y educación. El futuro de Apure debe constituir una estrategia conjunta de su población y la de los trabajadores científicos comprometidos con su realidad social.

2. El Sistema de Producción de Papa: El segundo trabajo (Sarmiento y Monasterio, 1991) se ubica en el piso de agricultura paramera (3.000-3.700 m. s. n. m.) y se realizó en el Páramo de Gavdía, donde se cultiva papa y cereales en forma complementaria (trigo, avena, cebada). En Gavdía todavía se practica una agricultura con muchos elementos tradicionales a pesar de que en la última década se ha abierto una vía de comunicación que la conecta a los "valles" modernizados y a los mercados regionales.

El manejo tradicional se caracteriza por la existencia de dos fases en el ciclo agrícola: la primera es la fase de cultivo que comienza cuando una parcela con vegetación natural es arada. Este primer arado de **rompedura** enterra en la capa arable la vegetación paramera y la parcela entra en un período de barbecho por un tiempo de 4 a 5 meses, antes de la siembra. Los cultivos pueden repetirse hasta 3 años consecutivos. La segunda fase es de descanso (entre 3 a 20 años). Este manejo tiende a la regeneración del ecosistema natural paramero y de manera sincrónica mantiene las diferentes etapas sucesionales que van desde el momento en que se inicia el descanso hasta la reinstalación del páramo. Se trata, pues, de un sistema global y complejo constituido por mosaicos sucesionales donde cada parcela del conjunto se encuentra en una etapa distinta de sucesión. Ya sea en los diferentes tiempos de descanso, en el barbecho (incorporando abono verde al suelo) o en el cultivo.

El objetivo del trabajo es estudiar con un enfoque ecológico este sistema de manejo, analizando algunos de los procesos claves que ocurren a lo largo de las fases de cultivo y descanso. Con este fin se analizó la dinámica de los macronutrientes, la descomposición de la vegetación y su importancia como abono

verde, la producción del cultivo, la exportación de nutrientes en la cosecha, etc.. Como puntualizan Sarmiento y Monasterio (1991): "proponemos que este tipo de enfoque, basado en la comprensión de los procesos ecológicos desencadenados por las prácticas agrícolas, sea utilizado para lograr una comprensión profunda del manejo, que permita a su vez plantear nuevas alternativas y abrir caminos para la experimentación de otras formas de utilización de los recursos".

3. El Sistema de Producción Cafetalero: El tercer trabajo se realizó en el Sistema cafetalero (800-2.000 m. de altitud). En esta zona nuestra investigación se orientó hacia un análisis comparativo de dos sistemas de cultivo del café. Por un lado, la forma tradicional de cultivo donde los arbuscos de café crecen a la sombra de árboles altos, principalmente leguminosas de la Selva Montana, original de este ambiente. La variedad de sus cafetos es de gran calidad y competitividad en el mercado internacional (café andino). Sin embargo la política nacional orientada hacia el incremento de la producción de café promovió el reemplazo de la variedad típica *Coffea arabica* var. *arabica* por *C. arabica* var. *bourbon*, de mayor productividad pero de menor calidad. El café bourbon crece a pleno sol dejando una alta proporción de suelo desnudo y es altamente dependiente de insumos externos. En este trabajo se analizarán algunas consecuencias ecológicas que puedan derivarse de esta tecnología recientemente adoptada en Venezuela. En particular analizamos los procesos ecológicos claves como son la erosión del suelo y los balances hídrico y de nutrientes en ambos casos. Aparte del impacto ambiental de cada tipo de manejo, es fundamental considerar las importantes consecuencias sociales, culturales y económicas que la implantación de un nuevo paquete tecnológico como es el café de sol, dependiente de insumos externos y mano de obra asalariada, puede producir en las comunidades locales.

Esperamos que estos trabajos den una amplia visión de los sistemas tradicionales agrarios más representativos en la Cordillera de Mérida. Pero la meta principal es que el producto de esta investigación se canalice y contribuya a definir políticas de desarrollo para la gestión rural (Monasterio 1991). Esto es también un reto para los científicos y un compromiso hacia la población campesina con la cual hemos interactuado a fondo, beneficiándonos de sus profundos conocimientos del medio andino.

BEBE INFORMACION SOBRE LOS AUTORES

✓ **Maximina Monasterio:** Coordinadora del Programa de Montañas Tropicales de la Unión Biológica Internacional (IUBS/MAB-UNESCO). Profesora de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Doctorado de Ecología de la Universidad Pierre et Marie Curie, París. Su principal interés es la Ecología Agraria y la problemática del campesinado andino.

✓ **Centro de Investigaciones Ecológicas de Los Andes Tropicales (CIELAT),** Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

✓ **John Calceira:** Sección de Ecología, UNESCO, París. Coordinador del Programa MAB para América Latina. Doctorado en Ecología de la Universidad de North Carolina USA. Experto en Ecología Urbana y Rural.

search. *Biology International. Special issue. 12, 48 pag.*

ROBERT, De, P. & MONASTERIO, M. 1991. Prácticas campesinas en el Páramo de Apure, Sierra Nevada de Mérida, Venezuela. En M. Rabey y O.T. Solbrig (Eds.): El uso tradicional de los recursos naturales en montañas: Tradición y transformación. TME-IUBS/MAB-UNESCO.

SARMIENTO, L. & MONASTERIO, M. 1991. Elementos para la interpretación ecológica de un sistema agrícola campesino en los páramos venezolanos. En M. Rabey y O.T. Solbrig (Eds.): El uso tradicional de los recursos naturales en montañas: Tradición y transformación. TME-IUBS/MAB-UNESCO. Buenos Aires.

WOLDE MARIAM, M. 1994. Rural Vulnerability to Famine in Ethiopia. 1958-1977. Vikas Publishing House Pvt LTD/Advis Abeba University.

B I B L I O G R A F I A

ATAROFF, M. & MONASTERIO, M. 1991. Estudio comparativo de calcares de sol y sombra en los Andes venezolanos: balance hídrico y erosión durante un ciclo anual. En M. Rabey y O.T. Solbrig (Eds.): El uso tradicional de los recursos naturales en montañas: Tradición y transformación. TME-IUBS/MAB-UNESCO. Buenos Aires.

CARDOSO, C.F.S. & PEREZ BRIGNOLI, H. 1979. Historia económica de América Latina I. Sistemas agrarios e historia colonial. Editorial Crítica, Grupo editorial Grijalbo, Barcelona.

HAMMEN, T. VAN DER, 1974. The pleistocene change of vegetation, and climate in tropical South America. *Journal of biogeography*, 1, 2-26.

LIVINGSTONE, D.A. 1967. Postglacial Vegetation of the Rwenzori Mountains in Equatorial Africa. *Ecological Monographs*, 37, 25-52.

MONASTERIO, M. (Ed.), 1980. Estudios Ecológicos en los Páramos Andinos. Editorial de la Universidad de Los Andes, Mérida.

Separata: revista a/ambiente n° 68 - Febrero de 1991

Editorial "a/ambiente" - calle 57 N° 393 - Tel.: 25-6556 - 1900 - La Plata - ARGENTINA