

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS
ECOLOGIA VEGETAL
MERIDA-VENEZUELA
NOVIEMBRE-1985

CARACTERIZACION Y DEFINICION DE LAS UNIDADES
ECOLOGICAS Y USO DE LA TIERRA EN LA
CUENCA ALTA DEL RIO MOCOTIES

Br: Ana Clóry Zambrano R.

Prof. Tutora: Michele Ataroff

Tesis de Grado presentado ante la ILUSTRE Universidad de los Andes, como credencial de mérito para optar al título de Licenciado en Biología.



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA
GRUPO ECOLOGIA VEGETAL
EDIFICIO A-NUCLEO LA HECHICERA
TELEFONOS 522244-527244 EXT. 354-514-EXT. 95
5101 MERIDA - VENEZUELA

No. INFORME DEL JURADO NOMBRADO POR EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, PARA CONSIDERAR EL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO DE LA BACHILLER

ANA CLORY ZAMBRANO R.

EN MERIDA A LOS SEIS DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO. SE REUNIERON LOS PROFESORES: MICHELE ATAROFF, MAXIMINA MONASTERIO y RIGOBERTO ANDRESSEN, DEL DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA ASIGNADOS AL GRUPO DE ECOLOGIA VEGETAL. QUIENES FORMAN EL JURADO NOMBRADO POR EL CONSEJO DE LA FACULTAD PARA REVISAR EL TRABAJO ESPECIAL DE GRADO QUE SOBRE EL TEMA:

"CARACTERIZACION Y DEFINICION DE LAS UNIDADES ECOLOGICAS Y USO DE LA TIERRA EN LA CUENCA ALTA DEL RIO MOCOTIES"

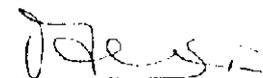
PRESENTO LA Br. ANA CLORY ZAMBRANO R. PARA OPTAR AL TITULO DE

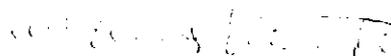
LICENCIADA EN BIOLOGIA

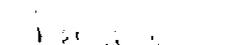
EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, ACTA SEGUNDA SE PROCEDIO A OIR LA EXPOSICION QUE SOBRE EL TEMA ARRIBA MENCIONADO HIZO LA Br. ANA CLORY ZAMBRANO R. DESPUES DEL CORRESPONDIENTE INTERROGATORIO, EL JURADO PROCEDIO A DELIBERAR SOBRE LA CALIFICACION DEL TRABAJO SOMETIDO A SU CONSIDERACION.

FINALMENTE EL JURADO LO DECLARO APROBADO Y RECOMENDADO PARA SU PUBLICACION CON UNA CALIFICACION DE 18 PUNTOS (DIECIOCHO PUNTOS).

EN FE DE LO CUAL FIRMAN


MICHELE ATAROFF


MAXIMINA MONASTERIO


RIGOBERTO ANDRESSEN

INDICE

	Pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I:	
FUNDAMENTOS TEORICOS Y METODOLOGICOS.....	5
1.1 ANTECEDENTES.....	5
1.2 IMPORTANCIA DENTRO DEL CONTEXTO DE LAS LINEAS DE INVESTIGACION.....	12
1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
1.4 METODOLOGIA.....	13
CAPITULO II:	
CARACTERISTICAS FISICAS DEL AREA.....	19
2.1 GEOLOGIA.....	20
2.2 GEOMORFOLOGIA.....	24
2.3 PENDIENTE.....	26
2.4 ORIENTACION.....	28
2.5 CLIMA.....	34
2.6 VEGETACION.....	47

	Pág.
CAPITULO III:	
CARACTERIZACION Y DEFINICION UNIDADES ECOLOGICAS.....	56
3.1 UNIDAD ECOLOGICA I.....	56
3.2 UNIDAD ECOLOGICA II.....	58
3.3 UNIDAD ECOLOGICA III.....	62
CAPITULO IV:	
USO DE LA TIERRA.....	67
4.1 USO PASADO DE LA TIERRA.....	67
4.2 USO ACTUAL DE LA TIERRA.....	74
4.2.1 AREAS CON PREDOMINIO DE HORTALIZAS.....	75
4.2.2 AREAS CON PREDOMINIO DE PAPA Y AJO.....	76
4.2.3 AREAS CON PREDOMINIO DE LEGUMINOSAS Y CEREALES.....	77
4.2.4 AREAS CON PREDOMINIO DE PASTOS.....	79
SINTESIS Y CONCLUSIONES.....	82
BIBLIOGRAFIA.....	87
ANEXOS.....	93

A la memoria de mi Padre
quien en vida, fue ejemplo
de trabajo, honestidad y
solidaridad humana.

A la memoria de mis hermanos
Roberto y Emma.

A mi Madre, mis hermanos y a
Joel.

AGRADECIMIENTO

A mi Madre por su invaluable ayuda.

A mis hermanos por su estímulo.

A Joel por su constante preocupación en la redacción y ortografía del trabajo.

A la Profesora Michele Ataroff, tutora de la tesis, por su acertada orientación y estímulo personal.

A los profesores Maximina Monasterio y Rigoberto Andressen, por su valiosa orientación.

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo fundamental, la caracterización física y definición de las unidades ecológicas en la parte alta de la Cuenca del río Mocotíes. Una vez hecha esta definición, se hizo un bosquejo general del uso de la tierra pasado y actual.

El estudio comienza con la elección de aquellas variables que a simple vista están determinando una sectorización y que nos condujera posteriormente a hacer una división en unidades ecológicas. Luego, basándonos en la revisión bibliográfica y en los relictos existentes de medios de trabajo y cultivos tradicionales, se hizo una reconstrucción del uso de la tierra desde la época de la Colonia hasta aproximadamente 1952. De igual forma se hizo una delimitación e identificación del uso actual de la misma.

El estudio fue conducido fundamentalmente mediante la elaboración y análisis de mapas de cada una de las variables elegidas a saber: geología, geomorfología, pendiente, orientación, clima y vegetación, a partir de las cuales fue posible caracterizar en términos globales al sistema e identificar sus diferencias y llegar a dividir el área en tres unidades (I, II, III). A éstas se les hizo un reconocimiento detallado que nos permitió diferenciarlas como tal.

Concluyendo que en cada una de las unidades

seleccionadas, las variables han actuado y actúan de forma muy particular, lo que ha permitido su individualización.

A su vez determina la existencia de una gran diversidad de condiciones ambientales manifestada en los tipos de vegetación y uso de la tierra.

INTRODUCCION

La cuenca alta del río Mocotíes está caracterizada, como la mayoría de las zonas montañosas, por una gran diversidad de condiciones ambientales dadas por las variaciones que presenta el relieve.

El área escogida está ubicada en el Distrito Rivas Dávila, Municipio Bailadores, en la Cuenca Alta del Río Mocotíes entre las coordenadas 8°0', 8°20' N y 71°34', 71°55' W. Ocupa una superficie aproximada de 11820.5 Ha. Extendiéndose en sentido longitudinal desde el Portachuelo, cabecera del río Zarzales al SO, hasta los límites con el Bordo del Mochuelo y Bodoque al NE. En sentido transversal limita al NO con el Páramo La Negra y al SE con el Páramo Las Tapias (ver Figura N° 1).

Incluye los sectores la Capellanía, Bailadores, Las Playitas, Las Tapias, parte del Páramo La Negra, Páramo Los Quemados y parte del Cerro Guamalito.

Esta área va altitudinalmente desde los 1700 m en el sector de Bailadores, hasta la parte más alta, 3500 m en el Páramo Las Tapias. Esta variación altitudinal conlleva a una variación en las condiciones ambientales y con ello a un uso agrícola diversificado.

Podemos señalar, basados en trabajos realizados en el área de estudio, que la zona del Municipio Bailadores se ha

visto envuelta en una serie de cambios en la actividad agrícola, desde que se tiene conocimiento de ésta (época de la Colonia) hasta el sistema agrícola que hoy impera. Actualmente la zona de Bailadores, específicamente el área correspondiente a valle, es objeto de un sistema de producción agrícola que no ha evolucionado en el área, sino a través de la introducción de nuevas tecnologías (máquinas, sistemas de riego, biosidas y nuevos cultivos) dando origen a una transformación concentrada. Esta incorporación no se ha hecho en forma generalizada en el espacio, sino en aquellas áreas donde las condiciones ecológicas son más favorables para el desarrollo de cultivos altamente rentables.

Este sistema de producción contrasta, con el tipo de agricultura que se venía desarrollando desde la época de la Colonia y que de la cual hoy solo quedan relictos de algunas técnicas y medios de trabajo; así como algunos cultivos.

Este uso sectorizado de la tierra que está ligado al medio ambiente nos llevó a plantear un estudio físico del área, tomando aquellas variables que se consideran tienen mayor influencia, tanto en las variaciones ambientales como en el uso de la tierra. Dichas variables fueron: geología, geomorfología, orientación, pendiente, vegetación y clima (pp y temp).

Una vez analizado y caracterizado el medio físico a

través de dichas variables, se dividió la zona en tres unidades ecológicas, tomando los elementos geología, geomorfología, exposición, pendiente y vegetación, como elementos separadores. La unidad I corresponde a la vertiente izquierda, la unidad II a la vertiente derecha y la unidad III a los depósitos del Cuaternario.

Una vez hecha esta división se identificó en forma general, así como también, en cada una de las unidades el uso pasado y actual de la tierra.

CAPITULO I

1.1 ANTECEDENTES.

El estudio del uso de la tierra en los últimos años, ha despertado gran interés sobre todo en ecólogos, pedólogos, geógrafos y en aquellas ramas relacionadas con la acción del hombre sobre la naturaleza.

Son muchos los trabajos planteados al respecto, todos con la finalidad de conocer el medio ambiente, la acción del hombre sobre el medio ambiente o la relación hombre-medio ambiente.

En este trabajo nos planteamos hacer una caracterización de las unidades ecológicas, por considerar, que el área en estudio no es homogénea en los elementos seleccionados, tomando en cuenta el concepto de unidad ecológica dado por Staver Ch. y Hawes R. (1979), quienes lo definen "como el conjunto de características que hacen que la unidad sea única y homogénea en la escala escogida y que se repita en lugares distintos en la zona levantada". Estos mismos autores señalan que, para estudios ecológicos en las zonas montañosas las características más importantes son topografía, altura, geología, pendiente, suelo y clima.

Entre los trabajos realizados que más relación tienen con el planteado tenemos:

Flores E. 1981, quien señala que es necesario establecer

un enfoque holístico que considere paralelamente, tanto el marco físico como el contexto socio-económico y que conduzca a soluciones alternativas, que faciliten la tarea de la ordenación del espacio geográfico.

Este autor hace, la selección de una serie de sistemas de clasificación de las tierras, tomando aquellos más aplicables y de mayor difusión mundial. Aplica y recomienda el sistema de la F.A.O. por considerarlo de gran flexibilidad y adaptable a las más variadas condiciones físicas y socio-económicas, el cual se hace siguiendo las siguientes etapas:

- levantamiento del aspecto físico,
- determinación de las unidades de tierra,
- determinación de tipologías agrícolas y,
- elaboración de mapas y tablas finales.

En este mismo sentido, pero con un enfoque más ecológico, Beek K. y Bennema J. en 1974, aplican el método ecológico para evaluar tierras con fines agrícolas y la planificación del uso de la tierra. Este sistema tiene como idea básica fundamental, la clasificación de la tierra en aptitudes para un uso específico en particular. Al igual, se toman los elementos producto, intensidad de capital, mano de obra, grado de mecanización y nivel de conocimientos en los tipos de uso.

En un sentido más físico, Zinck A. en 1970, hace una descripción general de las diferentes posiciones geomorfológicas, tomando sus características morfográficas,

morfogenéticas y morfocronológicas, para luego aplicarla al levantamiento de suelos.

Tricart J. en 1971, en la aplicación de los métodos geomorfológicos en estudios de obras hidráulicas señala la importancia de la geomorfología como ciencia y el aporte no solo a las ramas afines como la pedología y geología, sino en estudios de clasificación de tierras para fines de riego y en estudios agrológicos. Su método geomorfológico es bastante confiable y flexible para su aplicación en ambientes diferentes. Por tal motivo, se han hecho estudios de mapeo siguiendo su metodología, entre otros, en Africa, Francia, Brasil, Perú, Venezuela, teniendo éxito.

A nivel nacional el FONAIAP (1982), realiza una serie de diagnósticos agroecológicos. Dichos trabajos siguen la metodología establecida por el FONAIAP en todo el país. Se hace un análisis de los aspectos físicos naturales que tienen que ver con el desarrollo agropecuario, tales como: elementos climáticos, principalmente la temperatura, la humedad ambiental, así como, edafología y zonas de vida.

Una vez realizado dicho análisis, hacen una delimitación y clasificación de unidades en las cuales muestran los principales ambientes agroecológicos de la región. El levantamiento se hace a escala 1:250000.

A nivel regional en la Facultad de Ciencias (ULA), Post-

grado de Ecología Tropical inicia estos estudios con un enfoque holístico. Sarmiento G., Monasterio M. et al en 1984, hacen una caracterización agroecológica y socio-económica de los sistemas de producción de los Pueblos del Sur. Con este estudio, se inicia la investigación agroecológica en la región; donde se hace una delimitación de las unidades ecológicas y caracterización de los sistemas de producción agrícola que sobre ello se desarrolla.

En cuanto a estudios de los elementos físicos aislados, a nivel regional se han realizado, entre otros, el de Castillo M. y Castillo J. B. en 1972, quienes hacen un análisis bastante conciso referente a la clasificación interpretativa de los suelos y condiciones del clima en la Cuenca del Mocotíes.

Andressen R. et al en 1973, dan una información bastante amplia de las condiciones climatológicas e hidrológicas de la Cuenca del Chama y Capazón. Hacen en especial, una recopilación de la información climática disponible. Sobre esta misma Cuenca se hace un análisis de la vegetación por Sarmiento G. et al en 1971.

Específicamente, en la Cuenca del Mocotíes además de los ya mencionados, Ferrer O. et al en 1976, hacen un estudio geológico y geomorfológico. Posteriormente, Escarrachi R. en 1980, a través del Ministerio de Energía y Minas hacen un

estudio bastante detallado y sistemático de los yacimientos de sulfuros masivos de Las Tapias, Municipio Bailadores, hacen además una relación estratigráfica en los testigos rocas, obtenido en los sondeos de perforación y las rocas que afloran en la superficie del área de yacimiento.

En cuanto al uso de la tierra, hacemos un pequeño esbozo histórico y señalaremos los trabajos más importantes relacionados con éste.

El Consejo de Bienestar Rural en 1955, hace una separación espacial de la ocupación de las altas montañas por los indígenas, tomando en cuenta el aspecto cultural. Los asentados en las regiones de alta montaña y los de baja montaña; éstos últimos mostraban influencia de las avanzadas culturas "andinas" que se extendían por la Cordillera hasta el sur del Continente.

El grupo de tribus Timotes ocupaban una zona que se extendían desde la Grita en el oeste, hasta la parte central de lo que es hoy día el Estado Trujillo en el este. Estos pueblos eran numerosos en los valles de la Grita, Mocotíes, Chama, Nuestra Señora y Motatán. Lingüísticamente pertenecían al grupo Chibcha y eran excelentes agricultores.

En las tierras bajas cultivaban el maíz, yuca, batata, ñame, frijol, auyama, algodón, etc. En las zonas más altas cultivaban papa, ocumo, apio, sanf, ulluco, etc. Tenían

ciertas tecnologías agrícolas como la construcción de "quimpues", que utilizaban como depósitos de agua, para luego trasladarla a través de sanjas para el riego de cultivos.

En este mismo sentido, pero de una forma más amplia y detallada Erika Wagner en 1976, generaliza para toda la región de los Andes la ya conocida división en patrones culturales, quien además de tomar la arqueología y la etnohistoria tomó el aspecto ecológico. Puntualiza, que por sus elevadas montañas y su ubicación en los Trópicos, los Andes Venezolanos presentan un mayor contraste de clima y vegetación que cualquier otra región de Venezuela y por consiguiente ofrece una serie de zonas altitudinales, a las cuales tuvo que adaptarse la población aborígen.

Divide la región en cuatro zonas:

- zona de los Páramos, entre 4600 m y 3000 m;
- tierra fría, entre 3000 m y 2000 m;
- la tierra templada, entre 2000 m y 800 m, y
- la tierra caliente, por debajo de los 800 m.

En cuanto al uso de la tierra, son muchos los trabajos encaminados a conocer esta serie de cambios, pero sólo nombraremos aquellos que están más relacionados con la zona de estudio y áreas similares, así tenemos, Marcano A. en 1983, Ramírez y Pérez I. en 1982, Bauste y Caraballo en 1983, Rodríguez E. en 1983, Rojas I. en 1983, entre otros.

Basados en estos estudios, se pudo determinar que el Distrito Rivas Dávila fue durante la Colonia un importante centro productor de granos cereales (trigo, maíz y cebada), leguminosas (arveja y caraotas) y tubérculos (papa); cuyos cultivos predominaron en toda el área hasta un período bastante avanzado (década del 50). Si bien, la economía agrícola en los Andes estuvo truncada en un comienzo por la conquista española, luego, por el surgimiento y subsecuente decaimiento de la producción cafetalera, el advenimiento del petróleo y por último la penetración capitalista en los valles andinos. Bailadores ha mantenido una gran actividad agrícola. En un principio surtía en productos cereales a la cuenca inferior del río Mocotzés (Tovar y Zea), además de cubrir estos centros, los excedentes eran llevados a la Grita y San Cristóbal. Con el surgimiento de la explotación del petróleo, Bailadores se vio estimulado en la producción agrícola con la floreciente producción petrolera del Zulia, quien demandaba importantes productos agrícolas, facilitados por la reciente construcción de la carretera trasandina. Luego, la orientación de la agricultura se ve altamente influida por la mano de obra extranjera, especialmente Isleños y Portuqueses, quienes introdujeron junto con los Colombianos ya instalados en el área, las mayores modificaciones en el conjunto agrícola, nuevos cultivos, nuevas formas de trabajo, etc.

Con la introducción de cultivos, desde la Colonia se va haciendo una modificación en el uso de la tierra, es decir, se

exploran intervienen nuevas áreas para su ubicación, que si bien se adaptan a las condiciones ambientales, se interviene un medio que es bastante frágil, sobre todo las áreas ubicadas en pendiente, siendo irreversible su recuperación. Sin embargo, el medio actúa también como freno al establecimiento de cultivos estando éstos ubicados de acuerdo a las variaciones climáticas y edáficas. Por ello encontramos en zonas montañosas una gran diversidad de cultivos a lo largo de un gradiente altitudinal.

1.2 IMPORTANCIA DENTRO DEL CONTEXTO DE LA LINEA DE INVESTIGACION ESCOGIDA.

Este trabajo sigue los lineamientos de investigación iniciado en los Pueblos del Sur por el Grupo de Ecología Vegetal, en el que se realiza una caracterización agroecológica y valoración del papel socio-productivo, desempeñado por los sistemas de producción tradicional dentro del contexto regional.

El estudio del conjunto ecología agricultura es de gran importancia, porque son bloques que están íntimamente relacionados con efectos recíprocos.

Por el ambiente montañoso donde nos encontramos, hemos podido constatar que el hombre puede obtener una serie de productos aún en las condiciones ambientales más exigentes, si amolda su acción a las leyes que rigen estos ecosistemas. No

obstante, cuando el el hombre actúa influido por factores externos socioeconómicos sin considerar el orden natural de los sistemas, puede generar desequilibrios capaces de poner en peligro su propia estabilidad. Por lo tanto, es necesario destacar la importancia que tiene el conocimiento de los elementos físicos, para poder comprender la dinámica de dichos ecosistemas y el potencial productivo que pueden sustentar.

1.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Caracterización del medio físico.
- Delimitación y definición de unidades ecológicas.
- Identificación del uso actual y pasado de la tierra.
- Análisis de la unidades ecológicas.

1.4 METODOLOGIA.

Para la realización de este trabajo, empleamos una metodología acorde con las condiciones propias del área de estudio .

En principio se pensó hacer un estudio integral que abarcara tanto el aspecto físico como el socio-económico. Pero, la realización de un estudio socio-económico requiere la participación de un equipo multidisciplinario y las tesis, por lo general, son de carácter individual y en tiempo no muy prolongado. Esto nos condujo, a tratar el aspecto ecológico y

hacer sólo una identificación del uso de la tierra actual y pasado en forma cualitativa.

Una vez con la idea preconcebida del tema de trabajo, se eligió el área de estudio tomando en consideración la heterogeneidad con que se presentan los elementos físicos más resaltantes, así como los cambios en la actividad agrícola en que se ha visto envuelta el área.

Una vez discutido esto se elaboró el proyecto, el cual comenzó con una revisión bibliográfica amplia. Luego, a través de la fotointerpretación se hizo un reconocimiento y delimitación aproximada del área a estudiar, conjuntamente con visitas al campo, lo que nos permitió una delimitación definitiva del área de trabajo; se obtuvo además, una visión general de algunos aspectos físicos resaltantes como geología, geomorfología, orientación, pendiente, clima y vegetación, especulando que dichos factores determinan una cierta sectorización.

Una vez definida el área, se hizo una recopilación del material de apoyo como mapas, trabajos bibliográficos, fotografías aéreas, etc. Con esto y las variables elegidas se elaboraron los mapas en borrador a escala 1:50000, utilizando la misión 010298, fotos 152-153-154 a escala 1:50000, año 1972. Una vez elaborados los mapas provisionales se hicieron las correspondientes correcciones y verificaciones en el campo, bajo la dirección de la Tutora. Luego de hacer estas

correcciones se elaboraron los mapas definitivos en la escala antes señalada.

Para la variable orientación, además, de las observaciones hechas directamente en el área y del sombreado presente en las fotografías aéreas, se utilizó el método de Beckinsale (1945), el cual consiste en el cálculo de la altura máxima del sol sobre el horizonte utilizando la declinación solar, es decir, tomando el número de días al equinoccio más cercano, así como la latitud del lugar. Utilizando estos dos valores y mediante la interpolación de ángulos se pudo determinar de una forma cualitativa la cantidad de radiación que llega a las diferentes laderas.

Para el cálculo de la pendiente, se utilizó el mapa a escala 1:100000 hoja 5840.

Luego del levantamiento de los elementos seleccionados, se hizo un análisis general para elegir aquellos que determinan una sectorización. Una vez hecho esto, se dividió el área en unidades ecológicas y su correspondiente caracterización.

Luego se procedió al reconocimiento general del uso actual y pasado de la tierra. El actual se hizo mediante la permanencia de unos días y recorrido del área de trabajo, para detectar la diversidad, el límite y la existencia de cultivos tradicionales, así como el uso pecuario. Una vez hecho esto,

se delimitaron las zonas de cultivo tanto en las fotografías aéreas como en los mapas provisionales.

Para el uso pasado, nos apoyamos en primer lugar en la revisión bibliográfica; en segundo lugar en las versiones dadas por moradores, conocedores del tipo y cambios en el uso de la tierra, así como también, utilizando las fotografías aéreas más antiguas del área, para delimitar las áreas de intervención al igual que, mediante la detección, y mapeo de las eras que hoy se conservan y que son evidencias del cultivo de trigo. De aquí, se hizo un levantamiento a escala 1:50000.

RESUMEN METODOLOGICO

- 1.- Elección del área de estudio.
- 2.- Revisión bibliográfica.
- 3.- Reconocimiento y delimitación de la zona, a través de visitas al campo, utilizando el mapa de Cartografía Nacional escala 1:100000, hoja 5840 La Grita, y la fotointerpretación.
- 4.- Elaboración del proyecto.
- 5.- Elección de las variables físicas consideradas de mayor importancia.
- 6.- Mapeo de las variables elegidas a escala 1:50000.
- 7.- Análisis de las variables físicas:

VARIABLE	FUENTE	TIPO DE INFORMACION
Geología	-Mapa geológico a nivel regional a escala 1:500000. -Mapa geológico a nivel distrital, Iovar, Santa Cruz y Bailadores a escala 1:50000. -Léxico estratigráfico. -Documentos bibliográficos.	-Identificación de los tipos de formación, fenómenos que los separan. Litología.
Geomorfología	-Fotointerpretación, fotos 152, 153, 154. Misión 010298.	Características del relieve.
Orientación	-Fotointerpretación. -Documentos bibliográficos.	Exposición.
Pendiente	-Mapa de Cartografía Nacional, escala 1:100000, hoja 5840. -Mapa topográfico, cuenca alta del Río Mocotíes, escala 1:50000.	Valores de pendiente.
Vegetación	-Fotointerpretación. -Información secundaria.	Delimitación de tipos de vegetación.
Climatología (pp y temp.)	-Datos de precipitación, suministrados por el MARNR. -Información secundaria.	Datos de pp y temp.

- 8.- División del área en unidades ecológicas y su caracterización.
- 9.- Reconocimiento general del uso actual y pasado de la tierra.
- 10.- Delimitación y mapeo del uso de la tierra.

CAPITULO II

CARACTERISTICAS FISICAS DEL AREA

En este capítulo se desarrollará todo lo relacionado con la descripción física del área de estudio. Los elementos que fueron tomados y que serán analizados a continuación, se eligieron por considerárseles determinantes en las características del relieve, dichas variables fueron: geología, geomorfología, exposición, pendiente, clima y vegetación.

Los aspectos relacionados con suelos considerados de fundamental importancia en lo referente a la caracterización del medio e identificación del uso de la tierra no fueron tomados en dicho estudio por no poseer los suficientes recursos monetarios y por la existencia de estudios calificados, realizados sobre todo por el Instituto de Geografía, en la Cuenca Alta del Río Mocotíes. En los cuales se señala, que Bailadores posee una gran heterogeneidad de suelos que van desde poco desarrollados como ultisoles, medianamente evolucionados como inceptisoles y molisoles.

Los perfiles en general, se observan formados por una alta proporción de fragmentos rocosos y con pedregosidad bastante notoria en superficie.

El área de fondo de valle presenta un predominio de suelos entisoles, y es donde están presentes los procesos erosivos. Mientras que los inceptisoles por el incipiente

desarrollo pedogenético formados sobre material parental, muy resistentes a los procesos de meteorización, se encuentran en sitios de fuerte pendiente donde la acción de pérdida de suelos por procesos erosivos es bastante marcada.

2.1 GEOLOGIA.

En base a los mapas elaborados por el Ministerio de Minas a nivel regional, escala 1:500000; a nivel distrital, escala 1:50000, del léxico estratigráfico, como en los trabajos geológicos realizados por Shagam (1971) y Useche (1972), en la región de los Andes; hemos encontrado que en el área de estudio afloran diversas formaciones pertenecientes a periodos geológicos diferentes (mapa N° 2).

Los afloramientos rocosos más antiguos corresponden a las formaciones Sierra Nevada y Tostos, pertenecientes al precámbrico y separados presumiblemente, según Shagam, por un hiato mayor que implica metamorfismo regional.

Formación Sierra Nevada:

Según el léxico estratigráfico, litológicamente está formado por gneis cuarzo feldespáticos, esquistos y rocas graníticas. En el área de estudio está constituido principalmente por gneis, esquistos y cuarzo. Tiene una extensión aproximada del 20% del área total y está ubicado entre el S y el SO de la cuenca, presumiblemente actúa como

basamento a los depósitos cuaternarios.

Se pone en contacto con la Formación Sabaneta hacia el SO mediante la falla de Boconó y por el S con la Formación Mucuchachí. Esto lo confirmamos mediante la observación directa del material rocoso tanto en el campo como en el laboratorio.

Formación Tostos:

Según Escarachi R. 1980, esta formación se encuentra aflorando a lo largo de la Cordillera de los Andes, en la parte NO de la falla de Boconó.

En el área de estudio ocupa una extensión aproximada del 15% y está ubicada en la vertiente derecha entre el NO y N. Hacia el NO entra en contacto discordante con la Formación Sabaneta y con los depósitos del Cuaternario hacia el S. Este afloramiento rocoso ha estado afectado por los deslizamientos en masa, estando en algunos casos la roca descubierta.

Se caracteriza litológicamente por estar formado por rocas metamórficas muy alteradas, pizarras, filitas, esquistos y gneis.

Formación Mucuchachí:

En la zona en estudio es el área de afloramiento más importante en cuanto a su extensión ocupando una superficie aproximada de 40% y forma en su mayoría al Páramo Las Tapias,

donde se encuentran los mayores valores de pendiente.

Esta formación pertenece según Shagam, al Paleozoico Superior y se caracteriza litológicamente por estar formado en su mayoría por esquistos y filitas.

Hacia el S se encuentra en contacto discordante con la Formación Sierra Nevada y por otra parte está separada de la Formación Tostos y Sabaneta por los depósitos del Cuaternario.

Formación Sabaneta:

El área de afloramiento de esta formación es bastante pequeña, ocupando una extensión aproximada del 15%. Se encuentra ubicada al NO, entra en contacto discordante con la Formación Tostos y en contacto de falla con la Formación Sierra Nevada.

Según el léxico estratigráfico (1970), esta formación pertenece al Permocarbonífero. Litológicamente está constituida por areniscas y lutitas muy meteorizadas.

En cuanto a los depósitos del Cuaternario, éstos no son tan importantes en extensión, pero es allí donde se desarrollan las mayores actividades agrícolas y donde está concentrada la mayoría de la población.

Estos depósitos son de origen coluvio-aluvial de edad reciente y del Pleistoceno. En el área de estudio encontramos tres niveles de terrazas, las cuales las clasificamos tomando

como punto de referencia el fondo del valle, en niveles bajos, medios y altos; de acuerdo a la clasificación dada por Zinck (1970) y otros, la identificamos con Q1 perteneciente al Holoceno, Q2 perteneciente al Pleistoceno Superior a medio y los Q3 la identificamos con las Terrazas altas pertenecientes al Pleistoceno medio inferior.

Muy próximo al cauce del río y en pequeña extensión, encontramos vegas de edad reciente al igual que conos de origen coluvio-aluvial, ambos la identificamos con Q0.

Los depósitos más antiguos encontrados en este valle de origen coluvial, corresponden a las coladas de barro pertenecientes presumiblemente al Pleistoceno Inferior e identificada con la nomenclatura Q4.

En base a estas consideraciones podemos establecer en el área de estudio la siguiente escala estratigráfica, del más reciente al antiguo (Tabla N° 1).

Tabla N° 1

ESCALA ESTRATIGRAFICA DE LAS FORMACIONES
QUE AFLORAN EN LA CUENCA ALTA DEL RIO MOCOTIES

EDAD	FORMACION	LITOLOGIA
Cuaternario (Qt) (reciente y Pleis- toceno).	Coluvial Aluvial	Material suelto y muy heterométrico.
Paleozoico Super- rior (Permo-Car- bonífero).	Sabaneta (Pcs)	Areniscas y lutitas.
Paleozoico Super- rior (Pensylvania no).	Mucuchachí (Pcm)	Esquistos y filitas.
Precámbrico	Tostos (Pit)	Pizarras, filitas, esquistos y gneis.
Precámbrico	Sierra Nevada (Peis)	Gneis, esquistos, cuarzo.

En general, esta variable nos sirve de elemento separado de unidades ecológicas ya que el material litológico que constituye dichas formaciones, origina formas diversas en el modelado del relieve, así como en la constitución de los suelos.

2.2 GEOMORFOLOGIA

Para su estudio como lo señalamos en la metodología, nos apoyamos en la fotointerpretación como primer instrumento, así como en las contínuas visitas al campo (Mapa N° 2).

Este elemento en el área de estudio, presenta diferencias notables que a simple vista nos determinan cierta sectorización. La vertiente izquierda está modelada por

profundos círculos de deslizamiento, producto de los deslizamientos en masa y definido por Vivas (1984), como movimientos relativamente rápidos que afectan al regolito o a la roca fiabile producidos en pendientes moderadas a fuertes. En el área de estudio estos movimientos en masa estuvieron favorecidos por el material litológico, fuertes pendientes y la escasa vegetación y que favorecen en la actualidad el continuo movimiento de partículas que ha originado un escurrimiento difuso y en algunos casos concentrado. Todo esto, ha determinado que la vertiente izquierda presente un mayor grado de erosión.

Si recordamos que aquí afloran rocas pertenecientes al grupo Iglesia, las cuales según Useche A. 1972 y otros, afirman que éstas estuvieron afectadas durante el Paleozoico, por intensas deformaciones acompañadas de movimientos de compresión y metamorfismo que dieron origen a pliegues y fallas, fenómenos también presentes aquí.

La vertiente derecha está menos afectada por estos movimientos en masa, los que se produjeron hoy se hacen casi imperceptibles ya que están cubiertos de vegetación. El fenómeno geomorfológico más notable es el escurrimiento difuso, que en casos extremos se convierte en concentrado dando origen a pequeñas cárcavas. Este fenómeno se agudiza en aquellas áreas que han sufrido una fuerte intervención humana y que presentan fuertes pendientes. Las áreas menos afectadas

por la erosión son aquellas donde la vegetación original no ha sido eliminada; si se está produciendo es el tipo de erosión natural.

Por último tenemos los depósitos coluvio-aluviales que por su naturaleza y topografía son bastantes diferentes a la forma anterior, y que luego lo describiremos en detalle en el próximo capítulo.

2.3 PENDIENTE.

Su cálculo se hizo en principio utilizando el mapa a escala 1:100000, tomando de éste la distancia y la diferencia de altura entre las curvas de nivel. Los resultados fueron obtenidos en grados y en %, para luego establecer una serie de rangos.

Rangos de Pendiente en Grados y en Procentaje para la Cuenca Alta del Río Mocotíes

Tabla N° 2

%	0°
0 - 10	0 - 5
11 - 20	6 - 10
21 - 30	11 - 15
31 - 40	16 - 20
41 - 50	21 - 25
51 - 60	26 - 30
61 - 70	31 - 35

Tomando estos valores como base se aplicó el método del ábaco para reforzar el cálculo anterior y para determinar valores de pendientes más detallados. Para esto se utilizó el mapa a escala 1:50000.

Para la construcción del ábaco se aplicó la siguiente fórmula:

$$DH = \frac{Dv \times 100}{P\% \times Esc/1000}$$

Dv = Distancia vertical.

P% = Pendiente en porcentaje.

Esc = Escala del mapa.

Según esto, la vertiente izquierda formada por un relieve no interceptado por valles, presenta cierta homogeneidad en sus valores dependientes que están entre los 26 y 35° (Mapa N° 3).

Estos valores se consideran altos y es uno de los factores que contribuyen a mantener una erosión continua y actúa como freno a la evolución de los suelos, sobre todo en aquellas áreas donde la erosión ya está desarrollada. Esto constituye una limitante al uso de la tierra, dedicándose el área en un gran porcentaje al pastoreo.

La vertiente derecha por la forma irregular que presenta el relieve, da origen a una mayor diversidad en rangos de pendiente que van desde los 16-20° hasta los 31-35°, esta

variedad en valores de pendiente hace que la vertiente presente una mayor diversidad en condiciones ambientales.

En cuanto a la pendiente en valle podemos generalizar, diciendo que las formas topográficas van desde planas con valores de pendiente menor del 10%, hasta semiplanas e inclinadas en las coladas de barro 21-30%.

2.4 ORIENTACION.

Consideraciones Generales:

El movimiento aparente del sol para un observador en un punto cualquiera de la tierra describe un arco de círculo en la bóveda celeste, que corta el horizonte en el punto de salida hacia el este y en el de puesta hacia el oeste, Jansa 1969.. Este movimiento se repite diariamente pero con características variables en el transcurso del año. La situación del orto y del ocaso cambian. La altura máxima sobre el horizonte, que tiene lugar cuando el sol pasa por el meridiano a las 12 horas del tiempo local, también cambia.

En nuestro caso, para tener una idea de la cantidad de radiación recibida en el área de estudio, hemos calculado para esta altura el ángulo que forman los rayos del sol con la horizontal. Para ésto nos hemos basado en la fórmula propuesta por Beckinsale, R. 1945.

Altura (A) = $90^\circ - \text{latitud del lugar} \pm \text{declinación solar}$

donde la latitud del lugar es constante y la declinación (δ) del sol varía en el transcurso del año y está dado por $\delta = 23.5 \text{ sen } a$, donde (a) representa el número de días de una fecha cualquiera al equinoccio más cercano.

Para su aplicación hemos tomado los datos del fotoíndice, misión 010298, vuelo correspondiente al 23 de febrero de 1972, con una orientación SW-NE siguiendo el cauce del río. Una vez obtenidos dichos ángulos que forman una perpendicular con la horizontal, calculamos las pendientes en grados que reciben la mayor radiación. Tabla N° 3.

TABLA N° 3

VALOR DE LA DECLINACION SOLAR (δ), ANGULO SOLAR ANUAL (A)
 VALOR DE LAS PENDIENTES QUE RECIBEN MAYOR RADIACION ($^{\circ}$)
 Y ORIENTACION EN LA CUENCA ALTA DEL RIO MOCOTIES

FECHA	$\delta(^{\circ}, ')$	A($^{\circ}, ')$	PEND. ($^{\circ}$)	ORIENT.
23 de enero	19°42'	63°55'	27°	SUR
23 de febrero	10°18'	72°61'	18°	SUR
23 de marzo	0°49'	82°60'	8°	SW-NE
23 de abril	12°47'	70°60'	20°	SW-NE
23 de mayo	20°56'	62°60'	28°	NORTE
23 de junio	23°26'	59°39'	31°	NORTE
23 de julio	20°45'	65°58'	28°	NORTE
23 de agosto	12°0'	70°13'	20°	SW-NE
23 de sept.	0°0'	82°13'	8°	SW-NE
23 de oct.	11°45'	71°58'	19°	SUR
23 de nov.	20°33'	62°46'	28°	SUR
23 de dic.	23°19'	59°42'	31°	SUR

Conociendo la latitud del lugar, 8°13' N y considerando para efectos de cálculo que ésta es igual a la declinación solar, podemos saber que el sol pasa por dicho paralelo el 10 de abril y el 03 de septiembre, desplazándose entre los 23° N y 23° S y alcanzando esas latitudes los días 22 de julio y el 22 de diciembre aproximadamente.

A la latitud 8°13' N, las laderas que están orientadas hacia el sur, que en nuestro caso comprende a la vertiente

izquierda aunque no es exactamente sur franco, durante los meses de enero, febrero, octubre, noviembre y diciembre, reciben mayor radiación que el resto ya que el sol está hacia el sur recibiendo dichas laderas la mayor radiación en días despejados (mapa N° 5). Si observamos la tabla N° 3 vemos que las pendientes 27°, 18°, 19°, 28° y 31° que son las que están recibiendo la máxima radiación para dichos meses, a excepción de febrero y octubre (18° y 19° respectivamente) caen dentro del rango de pendientes establecidos para dicha vertiente 26°, 35° (mapa N° 4). A la vez, si observamos los climadiagramas 3b y 3c, tomando como referencia los ubicados en valle, por no existir para dicha vertiente, vemos que los meses de enero, febrero y diciembre son meses de baja precipitación, presentándose en general días despejados permitiendo que gran parte de la radiación sea percibida. Esta acción queda un poco contrarrestada por los meses de octubre y noviembre que están dentro del período lluvioso, el cual se caracteriza por una alta nubosidad que intercepta parte de la radiación. Esto contribuye en cierta forma a que la vertiente no presente un aspecto totalmente seco, a pesar de la existencia de fuertes pendientes que contribuyen a un escurrimiento rápido del agua y a las bajas precipitaciones. El tipo de vegetación natural (arbustal siempre verde seco) y el uso de la tierra, de tipo seco es una manifestación de que hay un déficit hídrico.

Esta misma orientación caracteriza al 42% de las laderas de la vertiente derecha, aunque menos expuestas a la radiación

debido al efecto de sombra de las laderas y a que en éstas las precipitaciones son mayores, han determinado características particulares manifestadas en una mayor diversidad en la vegetación.

En contraposición, durante los meses de mayo, junio y julio el sol está hacia el norte, recibiendo la mayor radiación las laderas que tienen dicha orientación, correspondiendo en nuestro caso al 58% de las laderas de la vertiente derecha. Para estos meses las pendientes que reciben la máxima radiación (tabla N° 3) son 28° y 31°, estos valores caen dentro del rango de pendientes establecidos para la vertiente derecha que es de 21°-35° (mapa N° 3).

A su vez si tratamos de ubicar estos meses dentro del climadiagrama 3a, tomando como referencia la estación Páramo El Quemado, vemos que estos meses son de alta precipitación y en consecuencia de abundante nubosidad lo que disminuye aún más la cantidad de radiación que puede ser recibida haciendo el ambiente más húmedo.

Esta mayor humedad está dada, no tanto por las precipitaciones, ya que la isoyeta media anual para esta zona es de 1300 mm aproximadamente, sino, entre otros, por los efectos de exposición que permiten una mayor variedad de vegetación, así como la agricultura no se ve tan afectada en los meses de baja precipitación.

Durante los meses de marzo, abril, agosto y septiembre el sol está pasando por el paralelo del lugar, favoreciendo en radiación la orientación SW-NE que caracteriza a los depósitos del cuaternario. Durante estos meses las pendientes que reciben la máxima radiación son 8°, 20° y 8° para ubicarlos dentro del rango de pendientes establecidos para dichos depósitos y que son menores de 15°.

Observando de nuevo la tabla N° 3 vemos que durante los meses marzo y septiembre las pendientes que reciben la máxima radiación son iguales, esto se debe a que durante estos meses el sol pasa por el mismo lugar llegando hasta ellas la misma cantidad de radiación.

Si ubicamos estos meses dentro del climadiagrama 3b para Las Tapias, vemos que marzo y agosto son meses de transición, y en abril y septiembre se presenta un pico de máxima precipitación lo que presumiblemente origine una alta nubosidad contrarrestando la radiación que puede llegar. Sin embargo, por la forma asimétrica que presenta el valle su orientación está más hacia el sur. Recordando que el sol permanece más tiempo hacia el sur, está en cierta forma más favorecido por la radiación lo que permite un mejor aprovechamiento agrícola.

2.5 CLIMA.

Para tener una idea de como es la variación del clima (pp y temp) a lo largo de la cuenca hemos tomado algunas estaciones próximas al área de estudio. Con la dificultad de escasez de datos. De las estaciones auxiliares tomadas, actualmente sólo está funcionando la de Tovar y estación "Páramo El Quemado", ya que la Playa y Bailadores fueron eliminadas.

A continuación se dan los datos de las estaciones auxiliares y la del área de estudio.

Tabla N° 4

DATOS DE LAS ESTACIONES AUXILIARES Y DEL AREA DE ESTUDIO

Estación	Latitud	Longitud	Alt.	Período Precip.	Período Temp.
P. El Quemado	8°14'45"	71°44'01"	2212	1967-1984	-
Las Tapias(*)	8°13'44"	71°50'41"	1920	1968-1984	-
Bailadores	8°13'10"	71°49'37"	1736	1970-1982	1951-1956
La Playa	8°13'36"	71°41'	1100	1969-1977	1969-1977
Tovar	8°20'30"	71°44'40"	952	1969-1984	1969-1984

(*) Unica estación en servicio ubicada en el área de estudio.

De las estaciones escogidas, la única que actualmente cuenta con pluviómetro y termómetro, es la estación Tovar ya que Bailadores y la Playa como se mencionó anteriormente fueron eliminadas.

Temperatura: para las estaciones que carecen de dicho dato, como Las Tapias y El Quemado fueron calculadas las medias mensuales aplicando el gradiente altotérmico $0.62\text{ }^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$, calculado por Andresses 1981, para la cuenca del Chama, Capazón (Tabla N° 5).

Tabla N° 5
Temperaturas Medias Anuales

Estación	M			E			S			Prom °C			
	E	F	M	A	M	J	J	A	S		O	N	D
P. El Quemado (*)	13	14	14	14	15	15	15	15	15	15	14	13	14
Las Tapias (*)	15	16	16	16	17	17	17	17	17	17	16	15	16
Bailadores	17	17	18	18	19	19	19	19	19	19	18	18	18
La Playa	20	20	21	21	22	22	22	22	22	22	21	21	20
Tovar	21	22	21	22	23	23	23	23	23	23	23	22	21

(*) Temperaturas medias anuales calculadas.

Según la Tabla N° 5, vemos que las temperaturas varían muy poco con una amplitud térmica anual de $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, característica de las zonas tropicales donde las variaciones diarias de temperatura son las más pronunciadas.

En general, las máximas temperaturas se presentan de mayo a octubre y las mínimas de diciembre a enero. Esto es característico para las estaciones ubicadas en valle. Estas coincidencias en los meses de máxima y mínima temperatura se

deben a que dichas estaciones presentan la misma orientación, exposición y están sometidas a las mismas corrientes de aire.

Para la relación de la altura con la temperatura, se hizo el cálculo de isotermas medias anuales al relieve en °C para la cuenca alta del río Mocotíes. Para ésto, utilizamos el gradiente altotérmico 0.62 °C/100 m y las estaciones de Iovar y La Playa (Tabla N° 6).

Tabla N° 6
Temperaturas Medias Anuales al Relieve °C

Temperatura °C	A L T I T U D (m)		
	Iovar	La Playa	Promedio
22	952	1100	1026
20	1275	1423	1349
18	1598	1746	1672
16	1921	2069	1995
14	2244	2392	2318
12	2567	2715	2645
10	2890	3038	2964
8	3213	3361	3287

Valores que utilizamos para trazar el mapa de isotermas (N° 5).

De acuerdo a ésto, el valle de la cuenca alta del río Mocotíes, ubicado entre los 900 m y 2300 m de altura con una

disminución aproximada de 2 °C por 323 m. Las isoterms más bajas las encontramos sobre los 3000 m de altura en vertiente.

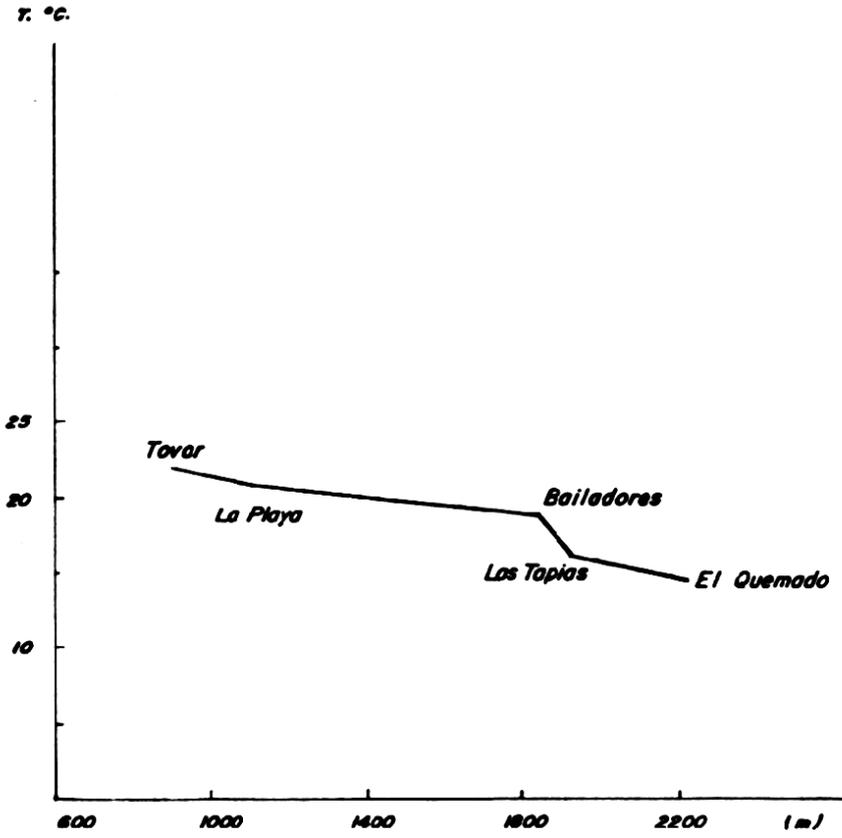
En particular, las variaciones de la temperatura con la altura en la cuenca se indican en la figura N° 2. Vemos, como es conocida ya la relación, la temperatura disminuye con la altura.

Basados en la relación que hay entre las isoterms medias anuales al relieve y los promedios anuales de temperatura dada por las estaciones, podemos estimar las temperaturas de las vertientes donde no existen estaciones y señalar que el piso térmico inferior está en el entorno de los 8 °C sobre los 3500 m de altura, en el cerro Guamalito.

Esta variación altotérmica contribuye junto con otros factores a determinar ciertos tipos de vegetación y uso de la tierra. En la vertiente derecha (umbría), específicamente en el área de estudio, entre los 1900 m y 3500 m de altura conseguimos desde bosque siempre verde, selva nublada hasta bosque pre-paramero. La agricultura, aunque menos diversificada llega hasta los 3400 m de altura aproximadamente.

Precipitación: para el análisis de la precipitación al igual que las temperaturas, fueron tomadas las estaciones más próximas al área, para observar los cambios a lo largo de la cuenca (Tabla N° 7).

**Gráfico 2: VARIACION DE LA TEMPERATURA
CON LA ALTURA**



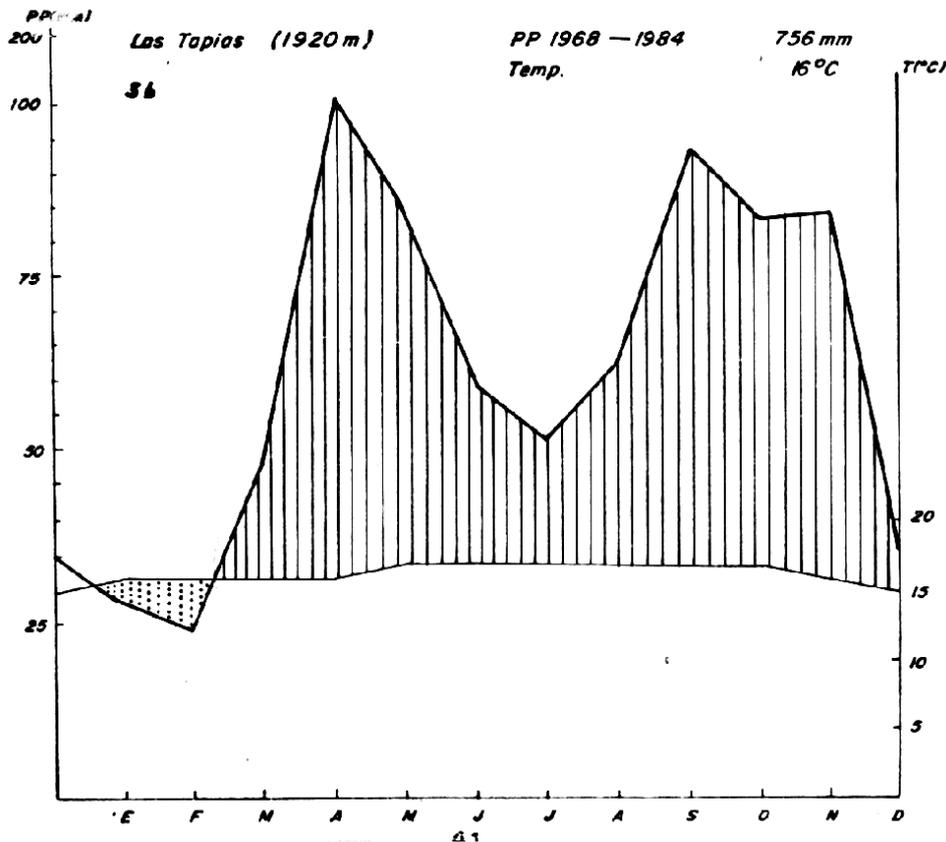
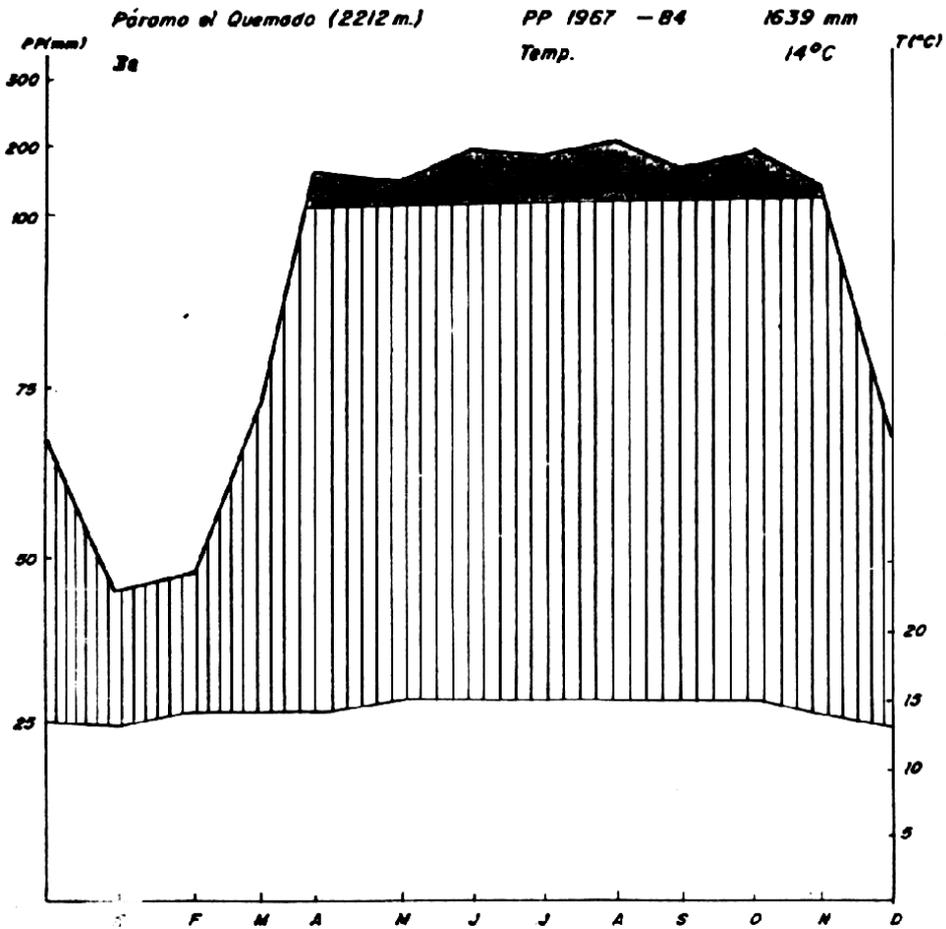
T A B L A N° 7

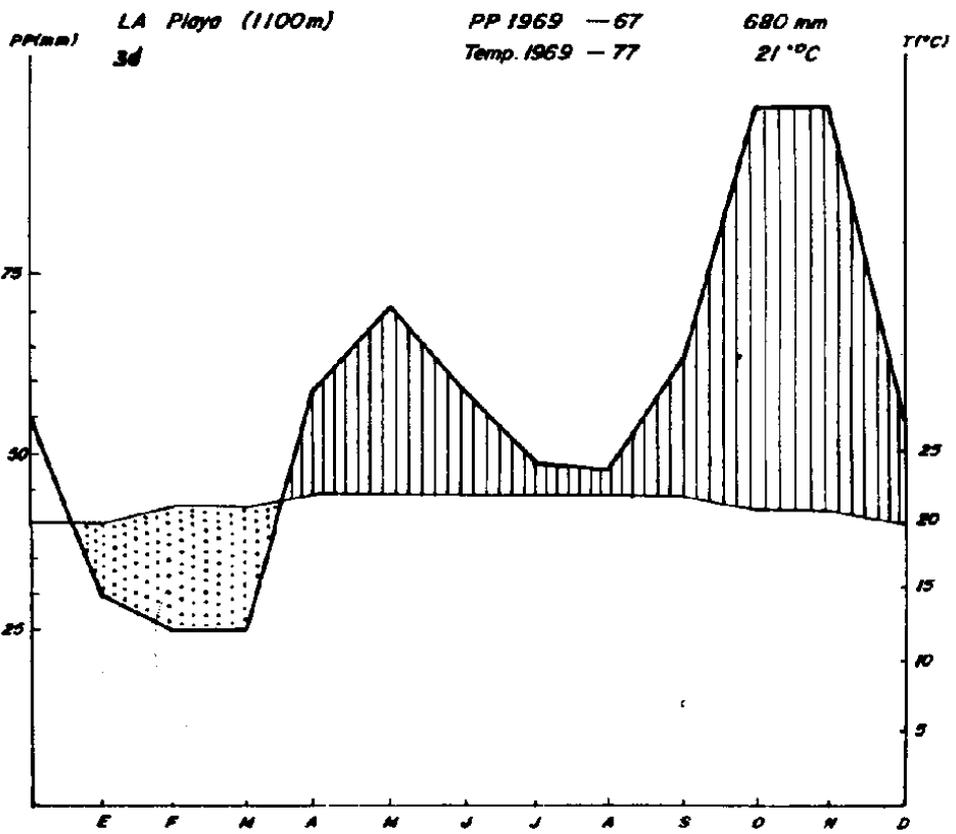
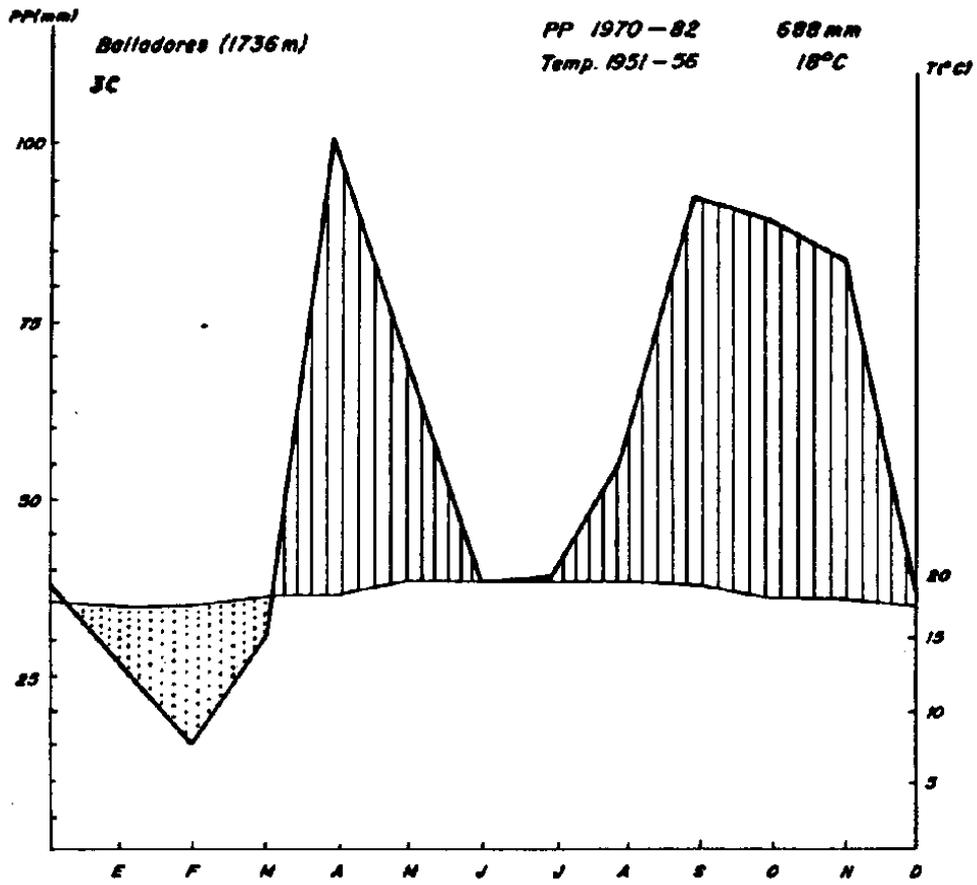
Datos de Precipitación en mm. de las Estaciones
Auxiliares y del Area de Estudio.

ESTACION	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL ANUAL
P. EL QUEMADO	44.9	47.7	73.3	160.4	149.2	196.5	186.3	206.7	168.2	195.7	142.8	67.0	1639
LAS TAPIAS (*)	28.3	24.0	48.3	100.8	85.9	60.4	51.9	62.9	88.5	83.9	84.7	35.4	755
BAILADORES	27.0	14.6	30.2	101.9	63.3	37.9	38.8	64.0	92.9	89.5	84.4	38.1	688
LA PLAYA	29.5	25.4	24.9	59.1	71.9	59.0	47.9	47.4	62.8	98.6	98.5	54.6	680
TOVAR	39.4	31.0	62.1	94.1	120.5	88.0	94.2	109.8	121.0	159.1	139.2	53.1	1112

(*) Estación ubicada en el área de estudio.

Gráfico 3: CLIMADIAGRAMAS





El primer máximo se presenta en abril. Si bien en algunas estaciones es donde alcanza el pico más elevado, no constituye el período de mayor aporte hídrico, ya que es el más corto en un ciclo anual. El segundo máximo comprende tres meses, aunque no tengan los mismos valores, se mantienen altos alrededor de un rango, siendo el período de mayor aporte hídrico y donde se desarrollan las mayores actividades agrícolas. En general, se presenta un período seco donde la vegetación natural no es muy afectada, pero si la vegetación de aquellas áreas que han sido intervenidas y en especial la agricultura, la cual sólo es posible si se complementa con riego.

Para la estación El Quemado gráf. 3a, ubicada sobre la vertiente derecha, ocupando diferente posición y orientación, muestra una marcada tendencia hacia un régimen unimodal con la concentración de la precipitación en un solo período, es decir, que solo se presenta un mínimo durante los meses de enero y febrero, sin que exista período seco definido.

Para la estación Las Tapias gráfica 3b, ubicada en el área de estudio, el mayor porcentaje de un total anual de 755 mm es proporcionado por los meses de septiembre, octubre y noviembre siendo de 36.4%.

El aporte más bajo 6.92%, está dado por los meses de enero y febrero. Como vemos el área no presenta abundantes precipitaciones y hay un período seco marcado, pero por lo

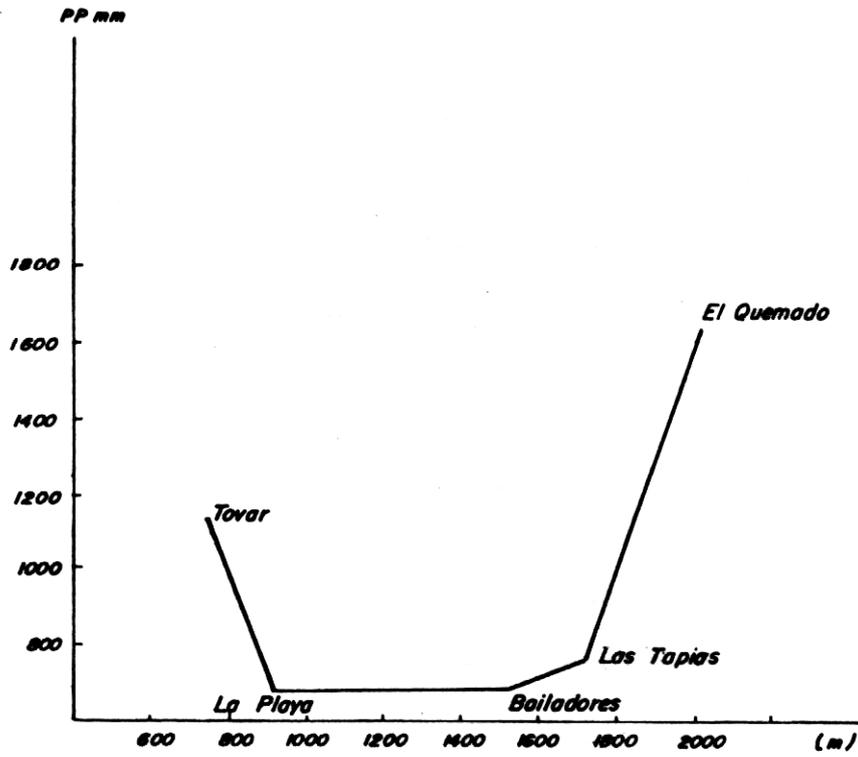
general en estas áreas, en los períodos de baja precipitación se producen lluvias esporádicas y abundante nubosidad en horas de la tarde, lo que contrarresta en cierta medida su efecto en la vegetación natural, no obstante, la agricultura es de seco cuando no se puede complementar con riego.

Según el mapa de isoyetas N° 7, el valle está dentro de la isoyeta media anual de 800 mm a excepción de Tovar el cual escapa y está sobre la isoyeta media anual de 900 mm.

Si observamos el gráfico N° 4, que nos indica la variación de la precipitación con la altitud, vemos que se presenta un bolsón de bajas precipitaciones posiblemente dado por la acción de los vientos alisios del NE provenientes de la depresión del Lago de Maracaibo. Según Andressen A. 1967, estos vientos al penetrar por el Chama se bifurcan en la confluencia del río Chama-Mocotíes. Estas masas de aire caliente se enfrían por efecto del relieve, produciendo condensación y si las condiciones son favorables se producen precipitaciones. Siguiendo la dirección NE-SW, éstas se hacen máximas en Tovar para disminuir hasta alcanzar un mínimo en La Playa y de aquí aumentar de nuevo.

Para la vertiente derecha sólo hacemos un estimado del régimen de precipitación. Tomando como base la estación "Páramo El Quemado", ubicada en la vertiente derecha. Por ello, hicimos el trazado de isoyetas en forma muy tentativa; según esto vemos, que la precipitación aumenta con una

**Gráfica 4: VARIACION DE LA PRECIPITACION
CON LA ALTURA**



amplitud hídrica de 527 mm entre Tovar (1112 mm) ubicada en el valle y la estación "Páramo El Quemado" (1639 mm) en vertiente.

Estas condiciones relativamente húmedas de la vertiente, permiten que sobre ella se desarrolle una mayor diversidad de vegetación así tenemos bosque siempre verde seco, selva nublada montano alta y bosque paramero.

Para la vertiente izquierda el trazado de isoyetas se hizo con una aproximación muy somera, ya que no existe ninguna estación que sirva de base. Por la posición general de la vertiente (solana), el tipo de vegetación y la cobertura de ésta, las precipitaciones deben ser más bajas.

Por la irregularidad que presenta el relieve, por el movimiento ascendente de las corrientes de aire, como también por la convergencia, elevación y efecto del encajonamiento del valle, podemos inferir que las precipitaciones del área deben ser de origen orográfico.

2.6 VEGETACION.

Al igual que la geomorfología, la vegetación en el área de estudio está bastante sectorizada, lo que nos está indicando ciertas condiciones que favorecen o limitan su existencia.

Para su estudio nos hemos basado, en primer lugar en la fotointerpretación sobre la cual hemos trazado los límites de vegetación original y secundarios. Luego, mediante el control de campo se trazaron los límites actuales y se verificaron los supuestos, para la elaboración definitiva de mapas; nos fue de gran utilidad el estudio realizado por Sarmiento G. et al 1971.

En el área de estudio se verificaron cuatro tipos de vegetación: arbustal siempre verde seco, bosque siempre verde seco, selva nublada montano alta y bosque paramero (Mapa N° 8).

Arbustal siempre verde seco: por lo intervenido del área donde se encuentra este tipo de vegetación, es de suponer que no es la vegetación original sino el producto de la degradación del bosque siempre verde seco. Se encuentra en contacto y formando una continuidad, por una parte, con este tipo de vegetación y por otra con potreros. Ocupa por lo general, las áreas más pendientes y expuestas, extendiéndose desde los 2000 m hasta aproximadamente los 2800 m de altura y con una extensión aproximada de 800 Ha.

Es su aspecto fisionómico está formado por un estrato muy abierto de árboles de no más de 6 a 7 m de altura, bastante ramificados de fuste retorcido, hojas pequeñas y coriáceas. Por lo general pertenecientes a la familia de las Myrtáceas, entre las especies reconocidas tenemos la MYRCIANTHES

fragrans, MYRCIA acuminata, etc. Un estrato de arbustos, cerrado de aproximadamente 2 a 5 m de alto, muy homogéneo en su composición florística y por lo general presentan una forma globosa. Entre las especies más comunes tenemos la DODONEA viscosa perteneciente a la familia de las Myrsinaceae y algunas de la familia de las Ericaceae como la GAULTHERIA buxifolia. En áreas de mayor exposición tanto a la acción de los vientos como a las radiaciones y en suelos muy delgados, este estrato se hace más abierto, apareciendo en algunos sitios suelos desnudos, siendo común encontrar algunas spp. pertenecientes a la familia de las Cactaceae como el Agave.

El estrato inferior de menos de 0.5 m, está formado por hiervas y gramíneas que en algunos casos forman un tapiz completo.

Hacia los lugares menos expuestos y más húmedos, es decir hacia las cañadas, encontramos galerías de vegetación boscosa, siendo comunes algunas spp. de las familias de las Melastomatáceas, Piperáceas, Mimosáceas, etc.

Debido a que, donde predomina este tipo de vegetación no existen estaciones meteorológicas no tenemos una certeza de las condiciones termohídricas a que está sometida, pero en base a los mapas de isotermas e isoyetas ésta se encuentra entre las isotermas medias anuales de 16 °C y 10 °C, además dentro de las isoyetas medias anuales de 800 y 1000 mm de pp.

Estas precipitaciones, supuestamente sean menores que las que aquí se señalan, por lo que la vegetación se ve afectada sobre todo en los períodos de baja precipitación y reforzada por la orientación de las laderas, la acción de los vientos y las fuertes pendientes.

El uso de la tierra en esta unidad de vegetación está muy limitado, dedicándose en su mayoría al pastoreo.

Bosque siempre verde seco: esta unidad de vegetación la encontramos, en su mayoría en la vertiente izquierda del río Mocotíes, ocupa una extensión aproximada de 1042 Ha, a pesar de ser el tipo de vegetación que ha sufrido el mayor grado de intervención, hay áreas también importantes en conservación.

La destrucción del bosque ha dado paso por una parte al tipo de vegetación antes descrito y por otro, en las áreas más intervenidas a un tipo de sabana o potrero que actualmente está siendo utilizado en ganadería y en la agricultura.

En su estructura está formado por un estrato abierto de árboles de aproximadamente 15 a 18 m de alto en las partes más húmedas y de 12 a 15 m en las laderas más expuestas y de mayor pendiente, que por su color verde oscuro sobresale de un dosel más cerrado de aproximadamente 8 a 12 m muy variado en especies, siendo común algunas pertenecientes a la familia de las Ericáceas y Myrtáceas.

El estrato inferior de 0 a 5 m está formado por algunas

epífitas terrestres, helechos, gramíneas, etc., haciéndose al igual que el estrato anterior más variado en especies hacia las partes más húmedas.

Este tipo de vegetación, aunque conserva su fisonomía al estar más expuesta a la radiación solar en suelos delgados y a la acción de los vientos, se hace más abierto y por lo general los árboles son más pequeños y achaparrados.

Esta unidad de vegetación se extiende desde los 1800 m de altura en la Capellanía hasta los 2400-2500 m donde se pone en contacto con la selva nublada y hacia los 2800 m de altura con el bosque paramero.

A medida que esta vegetación asciende en sentido vertical, disminuye su densidad haciéndose más abierto, dominando un estrato de arbustos y hiervas.

Este tipo de vegetación se encuentra dentro de las isoyetas medias anuales de 800 y 1100 mm aproximadamente, consideradas bajas; pero debido a que su mayor cobertura la encontramos sobre las laderas menos soleadas por lo general son especies bien adaptadas, no sufren las épocas de baja precipitación. No así la agricultura, la cual es de secano.

Es de señalar que, donde este tipo de vegetación ha sido eliminada, su recuperación ha sido difícil.

Selva nublada montano alta: este tipo de vegetación se

encuentra en la vertiente derecha, cabecera del río Mocotíes, Quebrada Mamoncito y La Cascada. Es el óptimo de vegetación en el área de estudio y ha sido muy poco intervenida, en los casos que se ha hecho es con fines pecuarios. Ocupa una extensión aproximada de 1580 Ha.

Según Sarmiento 1971, pueden existir diferencias distintas en la complejidad de la composición florística y fisionómica de este tipo de vegetación, pero se trata esencialmente de bosques altos, continuos con varios estratos arbóreos, de composición mixta y de gran diversidad específica, formado casi exclusivamente por árboles perennifolios y gran variedad de epífitas.

En el área de estudio su máxima expresión está entre los 2400 m de altura y los 2600 m, formado por un estrato emergente no cerrado de árboles con aproximadamente de los 15 a 18 m de alto, más denso y con una mayor variedad en especies, siendo común encontrar el *PODOCARPUS oleifolius*. Luego, conseguimos dos estratos más pequeños, formados por especies no emergentes con una gran variedad de arbustos, helechos, lianas, epífitas terrestres, etc.

A una mayor altitud, es decir, entre los 2700 y los 2800 m de altura la selva se empobrece, decrece en altura y se hace menos compleja. Sobre los 3000-3300 m de altura aparece una pequeña franja formada por bosques bajos, achaparrados, siendo

común encontrar la ESPELETIA nerifolia, SENECIO flocculidens, etc. En los lugares más secos se hacen comunes las especies parameras, es decir, formando una transición entre la selva y el páramo. No obstante, en las cañadas más húmedas este tipo de vegetación puede subir hasta los 3300 m de altura e interdigitarse con el bosque paramero.

En cuanto a su relación con los parámetros climáticos, temperatura y precipitación, es poco lo que podemos señalar por la carencia de estación meteorológica. Para esto sólo contamos con el mapa de isotermas e isoyetas de una forma muy aproximada; de este último podemos inferir que las precipitaciones son relativamente bajas para determinar este tipo de vegetación, encontrándose entre las isoyetas medias anuales de 1000 a 1300 mm. Es decir, que son otros los factores como exposición, nubosidad, humedad, etc., los que contribuyen a determinar su presencia.

Este tipo de vegetación no se encuentra en toda la franja altitudinal, sino donde las condiciones climáticas le son más favorables.

Allí donde este tipo de vegetación ha sufrido la intervención humana y se ha dejado recuperar, es común encontrar algunas especies como la CHUSQUEA spencer (bambusillo, bambú) y otros como helechos, enredaderas, etc., los cuales se desarrollan mejor en lugares húmedos.

Bosque paramero: este tipo de vegetación se encuentra en la vertiente derecha con una extensión aproximada de 1059 Ha. Comienza a aparecer en forma muy abierta e interdigitándose con el bosque siempre verde desde los 2700 m, especialmente en laderas de fuerte pendiente, expuestas a la acción de los vientos, en suelos poco profundos y pedregosos. Hacia estos lugares presenta un estrato muy abierto de árboles de no más de 5 m, muy achaparrados y retorcidos. Un estrato más cerrado y que constituye la mayor cobertura, formado por arbustos y gramíneas.

Hacia los lugares más húmedos y menos expuestos, aproximadamente los 3100 m, las condiciones microclimáticas se hacen más favorables, se presenta un páramo arbustivo formado por tres estratos. El superior constituido por arbustos y árboles de 3 a 4 m de alto, muy ramificados con abundantes líquenes, los elementos reconocidos fueron BACHARIS prunifolia, PERNETLYA elliptica, etc. Un segundo estrato con arbustos de aproximadamente 1 m, siendo el que ocupa una mayor cobertura, formado especialmente por speletia en forma de roseta simple y arbustos como la ESPELETIA nerifolia, así como algunas spp pertenecientes a la familia de las Ericáceas como la VACCINIUM ottonis, etc.

El estrato inferior constituido principalmente por gramíneas y hiervas. Entre las especies reconocidas tenemos la ACAENA cylindrostachya, AGROSTIS haenkeana, GERANIUM

meridense, etc., es uno de los estratos más rico en especies.

En cuanto a las condiciones de temperatura este tipo de vegetación está por debajo de los 10°C, determinando ciertas características fisionómicas en la vegetación. En cuanto a las precipitaciones presumiblemente a esta altura deben estar disminuidas, es decir, por debajo de los 1300 mm.

CAPITULO III

CARACTERIZACION Y DEFINICION DE LAS UNIDADES ECOLOGICAS

Del análisis hecho anteriormente, respecto a las características físicas del medio ambiente, se pudo determinar que los elementos analizados, están determinando cierta sectorización o división del área. Mientras que otros están más generalizados y se expresan a una mayor escala de análisis.

Las unidades ecológicas se caracterizaron y definieron tomando como criterio de caracterización cierta homogeneidad geológica, geomorfológica, orientación, vegetación y pendiente. El clima no lo tomamos como elemento separador por no existir la suficiente información climatológica.

Por el análisis hecho anteriormente, se consideró que la zona está dividida en tres unidades bien definidas, las que denominaremos Unidad I, Unidad II y Unidad III (Mapa N° 9).

3.1 UNIDAD ECOLOGICA I.

Ubicada en la vertiente izquierda del río Mocotíes, limita por el NW con el Páramo La Negra, al SE con el valle principal del río Mocotíes, por el NW-N con Bodoque y al W-SW con el Páramo El Rosario. En sentido altitudinal va desde los 1700 m de altura en Bailadores, hasta alcanzar su parte más

alta 3100 m aproximadamente, en el Páramo La Negra.

Ocupa una extensión aproximada de 3337.5 Ha, de las cuales el 23.93% corresponde a la vegetación natural y un 76% a cultivos y potreros.

En esta unidad nacen una serie de afluentes, tanto de carácter transitorio como permanente tales como Río Arriba, Las Águilas, Moreno, La Sucia, Quebrada Seca, etc., las cuales desembocan en el río Mocotíes. Estos afluentes si bien han contribuido al modelado de la vertiente y al consecuente relleno de valle, no han llegado a formar valles secundarios. Esto da un cierto carácter de homogeneidad al relieve, lo que ha permitido que la unidad esté afectada de un modo generalizado por la acción de la meteorización.

La geomorfología está muy influenciada por el material litológico, areniscas y lutitas de la formación Sabaneta, esquistos, filitas y pizarras de la formación Tostos, así como gneis y granitos de la formación Sierra Nevada, materiales en general poco coherentes han permitido una alteración tanto en superficie como en profundidad, manifestado en dos tipos de escurrimiento; el escurrimiento concentrado que ha cortado localmente los perfiles, produciendo movimientos en masa presentes hoy en las numerosas geoformas que rellena al valle, y en los círculos de deslizamientos dejados como evidencias en las laderas y que actualmente están en equilibrio y recubiertas parcialmente de vegetación., El otro tipo de

escurrimiento más lento pero continuo que ha afectado la parte superficial del suelo, llevando partículas pequeñas como detritos vegetales, humus y elementos minerales finos. Allí donde ha sido importante y en áreas de fuerte pendiente se manifiesta en las numerosas terracetas que en algunos casos se convierte en fenómenos de solifluxión y carcavamiento.

Estos fenómenos están favorecidos por la acción de la gravedad, lo elevado de las pendientes, que por lo general están sobre el 50%, como también por la escasa cobertura vegetal y la orientación sur que permite una mayor exposición a la radiación solar.

Esta acción conjunta de los elementos ha determinado en cierta forma el uso de la tierra, donde el escurrimiento no ha sido muy fuerte se ha desarrollado una capa de suelo arable que permite el uso agrícola, pero donde el escurrimiento es importante, los terrenos se han destinado a la ganadería extensiva siendo éste el uso predominante.

Estas características hacen que la unidad sea única y homogénea en las variables analizadas y dichas variables presentan, también, muy pocas modalidades lo que le da a la unidad un aspecto más uniforme.

3.2 UNIDAD ECOLOGICA II.

Situada en la vertiente derecha del río Mocotíes, limita

al SE con el Páramo Las Tapias, al S-SW con el Páramo de Viriguaca, al E-NE con el Bordo de Mochuelo y separado de la vertiente izquierda por el valle principal.

En sentido altitudinal se extiende desde su parte más baja en Bailadores 1700 m, hasta su máxima altura 3500 m en el Páramo Las Tapias y el cerro La Cuchilla. Esta unidad ocupa una extensión aproximada de 6420 Ha, de las cuales un porcentaje importante, el 58.4% está ocupado por la vegetación natural y el 41.7% a cultivos y potreros. Como vemos el grado de intervención no es tan elevado si lo comparamos con la unidad I (Tabla N° 8 y Tabla N° 9).

Tabla N° 8: UNIDAD ECOLOGICA I.

VEGETACION	EXTENSION (Ha)	%
Vegetación Natural	800	23.97
Cultivos y Potreros	2537	76.00
Extensión Total	3337	100.00

Tabla N° 9: UNIDAD ECOLOGICA II.

VEGETACION	EXTENSION (Ha)	%
Arbustal siempre verde seco	62.5	0.97
Bosque siempre verde seco	1042.5	16.28
Selva nublada montano alta	1580.0	24.16
Bosque paramero	1059.0	16.50
Potreros y cultivos	2676.0	41.70
Extensión Total	6420.0	100.00

Las características litológicas de la unidad son muy homogéneas, la mayor parte de la superficie está ocupada por esquistos y filitas pertenecientes a la Formación Mucuchachí. Este material arcilloso al ponerse en contacto con el agua, en suelos desprovistos de vegetación, disminuye la permeabilidad aumentando en consecuencia la escorrentía; por dicha razón en lugares sometidos a un uso intensivo agrícola o pastoreo extensivo se ha producido en áreas de fuerte pendiente, un escurrimiento difuso manifestado en terracetas y en algunos casos la aparición de suelos desnudos, que en casos extremos se convierte en escurrimiento concentrado.

Las características particulares del relieve, es decir, la existencia de valles secundarios profundos que cortan la unidad, han originado diferentes tipos de exposición, una mayor variedad en grados de pendiente, que van desde el 16° hasta aproximadamente los 35° y una mayor diversidad en tipos de vegetación lo que posiblemente origine condiciones microclimáticas muy específicas. Así, en las laderas en sombra a parcialmente iluminadas se desarrolla la selva nublada montana alta, en las cuales los valores de pendiente predominantes están sobre los 30°, siendo el área que ha sufrido la menor intervención, manifestándose muy poco los fenómenos de erosión. En las parcialmente iluminadas a soleadas, se desarrolla el bosque siempre verde seco, en laderas con valores de pendiente entre los 25° y los 30°, son

las áreas que han sufrido la mayor intervención y donde se pueden observar diferentes grados de erosión, desde la leve hasta la erosión que deja parcialmente la roca desnuda.

En este mismo tipo de laderas pero expuestas a la acción directa de los vientos, la vegetación se hace más escasa.

Las partes más altas (cumbres), se iluminan desde las primeras horas de la mañana, pero el efecto de altitud, las bajas temperaturas, la disminución de las precipitaciones y la alta nubosidad desde las primeras horas de la tarde, condicionan al ambiente para el desarrollo del bosque paramero.

Recalcando un poco, se pudo observar en esta unidad la importancia que tiene la vegetación en el mantenimiento del equilibrio o, si se produce la intervención en el desencadenamiento de una serie de fenómenos, tales como el empobrecimiento de los suelos, erosión, mayor sequedad, etc. Son muchos los mecanismos que frenan el desarrollo de estos fenómenos, pero es la vegetación, a través del follaje que disminuye la acción directa de las lluvias sobre la superficie, y a través del sistema radicular permitiendo la infiltración que a su vez actúa como agente mecánico en el mantenimiento del suelo.

Todas estas características hacen que esta unidad sea homogénea en cuanto a las variables que la constituyen, pero

cada una de dichas variables, a excepción de la geología, presentan diferentes modalidades, lo que da a la unidad un aspecto más diversificado en cuanto a ambientes ecológicos.

3.3 UNIDAD ECOLOGICA III.

Esta unidad se caracteriza por estar formada por depósitos coluvio-aluviales del Cuaternario y está comprendida longitudinalmente entre los 1700 m de altura hasta aproximadamente los 2200 m y transversalmente llegan hasta los 2400 m de altura y con una extensión aproximada de 2063 Has.

Estos depósitos están representados en un valle principal y dos valles secundarios, que debido al material que los constituyen y que proviene de diferentes formaciones, se sub-dividió en tres sub-unidades: Sub-unidad III1, Sub-unidad III2 y Sub-unidad III3.

Sub-unidad III1: corresponde al valle principal del río Mocotíes y se extiende longitudinalmente desde Bailadores hasta Las Playitas a 2200 m. Presenta una extensión aproximada de 1532 Ha.

El material depositado de origen coluvial, proviene en su mayor parte de la unidad I, ya que el aportado por el río es muy poco, lo que ha dado un aspecto totalmente asimétrico al valle. Estos depósitos están representados en coladas, terrazas (alta, media y baja), conos y vegas. Estos se

caracterizan por estar formados por diferentes grados de pendiente, ocupar diferentes extensiones y por lo general, están formados por material muy heterométrico. Así, los depósitos que ocupan la mayor extensión son las terrazas medias, las cuales ocupan un 60.5% del área total y son, junto con las terrazas bajas y vegas las que tienen los valores de pendiente más bajos, menores del 10°. Las que tienen los mayores valores en pendiente son las coladas, las cuales están sobre los 11° a 15° y ocupan una superficie de 18.3% del área total.

El valle lo encontramos dentro de las isoterma medias anuales de 18 °C - 16 °C y dentro de las isoyetas medias anuales de 800 mm.

Este valle se caracteriza, aparte de las geoformas que lo constituyen, por ser allí donde se concentra el mayor número de población y donde se llevan a cabo las mayores actividades agrícolas en forma intensiva y diversificada. Para que esto tenga éxito se tiene que suministrar riego durante los meses de baja precipitación.

Por la orientación NE el valle recibe la mayor radiación solar durante los meses de marzo, abril, agosto y septiembre, meses de mayor precipitación, interceptando parte de la radiación que puede ser recibida. Sin embargo, por la forma asimétrica que presenta, las laderas que le producen más

sombra son las que están orientadas hacia el sur, es decir cuando el sol está hacia el norte y esto solo ocurre durante tres meses.

Sub-unidad III2: esta sub-unidad corresponde al valle secundario Las Tapias, ubicado dentro de la unidad ecológica II, con una extensión aproximada de 298 Ha y va longitudinalmente desde los 1900 m de altura hasta los 2200 m aproximadamente. Transversalmente es muy estrecho y profundo, formado por numerosos conos, cuyo material proviene principalmente de la formación Mucuchachí y en menor proporción de la Formación Sierra Nevada. Este material está bastante meteorizado, formado por abundante limo y arcilla.

En cuanto a la orientación, al igual que el anterior son pocos los meses que puede recibir la máxima radiación sumado al efecto de sombra producido por las laderas que lo forman, recibiendo en general menos radiación que la sub-unidad III1.

Esta sub-unidad al igual que la anterior, cuenta con suficiente agua proporcionada por ríos y quebradas, que puede ser utilizada para riego, lo que permite el uso intensivo de la tierra en actividades agrícolas.

Sub-unidad III3: corresponde al valle La Capellanía, ubicado al igual que la anterior dentro de la unidad II, con una extensión aproximada de 233 Ha. El material que lo constituye es principalmente coluvial, proveniente de la Formación

Mucuchachí. Se caracteriza por una alta pedregosidad, lo que restringe su uso agrícola, siendo la actividad principal la ganadería.

Las geoformas están reducidas a un cono y una terraza media con valores de pendiente entre los 6° y 12°.

En general, la unidad III se puede definir como una unidad formada por material transportado, casi exclusivamente de origen coluvial ya que el río principal que lo cruza tiene poco recorrido. Lo que determinó las diferentes geoformas, fue la época en que se depositó el material y la forma de transporte.

De esta manera aparecen zonas donde se puede desarrollar cualquier actividad agropecuaria y otras en las que, la agricultura no es posible.

Haciendo una recopilación de las principales características de cada una de las unidades, éstas aparecen resumidas en la Tabla N° 10.

T A B L A N° 10

Principales Características de Cada Unidad.

	MATERIAL LITOLÓGICO	GEOMORFOLOGIA	PENDIENTE MEDIA	ORIENTACION	VEGETACION NATURAL	USO PREDOMINANTE
UNIDAD I	Areniscas, lutitas, esquistos, filitas, gneis y granitos.	Relieve muy afectado por la erosión. Escurrimiento difuso y concentrado en terrazas, evidenciados en terrazas, cárculos de deslizamientos y cárcavas	30.5°	Por orientación sur recibe mayor radiación durante el año.	Arbustal siempre verde seco	Ganadería extensiva con una proporción más o menos similar en pastos atendidos y no atendidos.
UNIDAD II	Esquistos, y filitas.	Escurrimiento difuso y concentrado en áreas intervenidas, evidenciado en terrazas y cárcavas poco profundas	29.0°	Recibe menor cantidad de radiación por la posición N en general.	Arbustal siempre verde. Bosque siempre verde. Selva nublada montana alta. Bosque pampero.	Ganadería extensiva con predominio en pastos no atendidos.
UNIDAD III	Coluvio-Aluviales.	Formas deposicionales en forma de coladas, terrazas, conos y vegas.	8.0°	Recibe menor cantidad de radiación por su posición NE-NW.	Galería de vegetación a lo largo de ríos y quebradas.	Agricultura muy diversificada.

CAPITULO IV

USO DE LA TIERRA

El análisis y estudio del uso de la tierra se hizo en base a la fotointerpretación utilizando la misión A34, escala 1:50000 año 1952, fotos 819A, 820A, 890, 893 y la misión 010298, escala 1:50000 del año 1972, fotos 152, 153, 154. Complementando en primer lugar con el trabajo de campo, mediante la permanencia en el sitio de trabajo durante algunos días, en segundo lugar con la revisión bibliográfica la cual fue el punto de apoyo para el conocimiento de lo que fue el uso de la tierra en épocas pasadas y los cambios ocurridos.

Para su estudio lo dividimos en uso pasado y uso actual. Para el pasado se hizo, en primer lugar mediante la comparación de las fotografías de diferentes décadas para hacer la correspondiente delimitación de las áreas intervenidas. En el sitio de trabajo a través de la entrevista directa con personas conocedoras del medio y mediante el mapeo e identificación de las eras, a sabiendas que la zona fue netamente triguera, así como la identificación de los cultivos considerados tradicionales. Para el mapa de uso actual se hizo mediante un sondeo cualitativo de la diversidad y límite de los cultivos.

4.1 USO PASADO DE LA TIERRA.

Para hacer una reconstrucción del uso que se le daba a la

tierra en épocas pasadas, no podemos ir más allá de la época de la Colonia ya que son muy pocos los escritos que hay sobre este tipo de actividades. Los estudios arqueológicos son muy pocos y están muy centralizados.

Sólo se cuenta con algunos trabajos que hacen especulación sobre lo que fue la agricultura indígena. Carnevali (1958) reseña las observaciones hechas por Pitter, Lasser y Tamayo quienes señalan que los aborígenes de las altas montaña hacían uso de la tierra en forma muy conservacionista, habían sometido las inclinadas laderas a un uso intensivo de cultivos por el sistema de terrazas; se señala que cuando llegó el conquistador español se admiró de ese modo ingenioso de cultivar la tierra y llamó Andenes al escalonado sistema. Derivando de ahí el nombre de Andes.

Fue con la introducción del trigo y el ganado mayor, aproximadamente en el siglo XVI, que se inicia una nueva etapa en el uso de la tierra, mediante nuevos cultivos, modos y medios de trabajo, lo que origina un cambio gradual a través del tiempo, en el paisaje y en las condiciones socio-económicas.

En la región de los Andes este tipo de cultivo se convierte en el factor dinamizador por lo que comienzan a tomar auge las grandes explotaciones trigueras que luego se orienta al intercambio comercial con Europa y Cartagena a

través de los Puertos de Coro y Maracaibo.

Este tipo de agricultura mantiene su importancia hasta aproximadamente finales del siglo XVIII, cuando comienza a sentirse la influencia de las sucesivas guerras de independencia y luego el nacimiento y expansión del cultivo del café, cuya producción alcanza su mayor importancia a mediados del siglo XIX. Si bien estos cambios tuvieron su influencia en el decaimiento de la producción triguera, no fue la causa a su desaparición como cultivo importante, quedando relegada a las regiones más altas de los Andes.

Específicamente en Bailadores se mantiene hasta aproximadamente la década del 50 junto a la producción de otros cereales como la cebada y el maíz, de legumbres como arvejas, caraotas, frijol, etc., así como la papa; que van a proveer a las regiones más bajas, principalmente haciendas productoras de café y tabaco ubicadas en Tovar y Santa Cruz. Así mismo, algunos excedentes eran llevados a la Grita, Táriba, San Cristóbal, Maracaibo, etc.

En la tabla N° 11 se recogen los rubros más importantes comercialmente en los Distritos Tovar y Rivas Dávila durante 1875.

Tabla N° 11

Principales rubros producidos en los Distritos
Tovar y Rivas Dávila. 1875.

PRODUCTO	TOVAR	RIVAS DAVILA
Café	300000 Kgr.	-
Tabaco	60000 Kgr.	-
Trigo	-	274000 Kgr.
Cebada	-	46000 Kgr.
Papa	-	60000 Kgr.

Fuente: Vila, L. A.

Como evidencia de que Bailadores constituyó un verdadero centro productor de cereales, la tenemos en la existencia de numerosas eras tanto en valle como en laderas, así como la existencia de dos molinos donde se procesaba y aún se procesa la harina (Mapa N° 10).

Según versiones de los moradores entre 1920 y 1940 el uso de la tierra en el Municipio Bailadores estaba más generalizado, es decir que el cultivo del trigo, maíz, cebada y papa que eran los dominantes se hacían tanto en valle como en vertiente. Se estima que los cultivos y potreros constituían un 65% del área total y de éstos, el 45% a cultivos.

Según el censo agropecuario (Tabla N° 12), para 1950 el área destinada a cultivos constituye el 39.4% del área

encuestada, mientras que la dedicada a pastos constituye el 32.5%, a bosques y montes el 12.5%. Esta situación nos está indicando que aun en el área hay una mayor y generalizada dedicación a cultivos y un porcentaje considerable en tierras dejadas en descanso.

Si lo comparamos con los valores dados para 1961, si bien el área encuestada es menor, hay una clara disminución del área destinada a cultivos y en consecuencia un aumento de la destinada a pastos 42.2%. Esto es un indicativo de que las áreas que estaban siendo cultivadas con trigo, cebada, maíz se utilice en pastos y otras se abandonen por la poca fertilidad que presentan.

Este aumento en áreas destinadas al pastoreo, ha ocurrido más que todo en vertientes por el desgaste erosivo de los suelos, ocurriendo así una separación en el uso de la tierra, es decir que la mayor concentración de cultivos va a estar valle y en ladera donde hay una buena capa arable.

Es importante señalar que a través de las décadas analizadas hubo un aumento progresivo en las áreas ocupadas por montes y bosques, lo que significa que se han recuperado tierras que presumiblemente estaban afectadas por la erosión o la poca fertilidad, dejándolas en descanso para luego convertirse en áreas enmontadas.

Tabla N° 12

Tendencia en el uso de la tierra
en los periodos 1950-1961-1971

CATEGORIA	AÑOS			PORCENTAJE RESPECTO A LA SUPERFICIE ENCUESTADA		
	1950	1961	1971	1950	1961	1971
Total de superficie encuestada (Ha.)	8147	6277	5253	100%	100%	100%
Total de tierras cultivadas (Ha.)	3213	1948	1735	39.4	31.0	33.0
Total de pastos (Ha.)	2648	2652	2112	32.5	42.2	40.2
Montes y bosques (Ha.)	1019	1281	1306	12.5	20.4	24.9
Tierra en descanso (Ha.)	662	304	(*)	8.1	4.8	(*)
Otra clase de tierra (Ha.)	605	92	100	7.4	1.5	1.9

Fuente: Censo Agropecuario Ministerio de Fomento.

(*) Se incluyen en otra clase de tierra.

Junto a este cambio en las áreas de cultivo, también ocurren cambios en los cultivos utilizados, se introducen hortalizas y especies mejoradas de ajo y papa a través de colombianos e isleños que entran a la zona en calidad de trabajadores o arrendatarios trayendo con ellos nuevas técnicas y medios de trabajo así como por la incorporación de sistemas de riego por aspersión de funcionamiento mecánico (motobomba) esta receptividad a los nuevos cultivos origina un

desplazamiento y casi extinción de algunos cultivos considerados tradicionales y otros se mantienen como medio de subsistencia. Así lo observamos en la tabla N° 13.

Tabla N° 13

Volumen de producción de los principales cultivos desarrollados en el Municipio Bailadores (1950-1971)

CULTIVOS	PRODUCCION POR AÑO EN KILOGRAMOS		
	1950	1961	1971
Ajo	1645	3140	129586
Apio	101241	46025	13560
Arveja	176826	74895	42651
Arroz	1250	500	650
Caracota	18562	15714	113267
Cebollín	52065	32655	80380
Lechuga	-	3372	22171
Papa	104710	4605258	1264160
Pimentón	-	-	7928
Remolacha	840	9779	20191
Repollo	25072	36704	115121
Tomate	355	2003	18200
Vainita	-	-	23880
Zanahoria	810	41181	235706
Cebada	6967	5685	-
Maíz	310086	128052	270423
Trigo	241609	91920	-

Fuente: Censo Agropecuario Ministerio de Fomento.

Según este cuadro vemos que hay una disminución progresiva en algunos cultivos tradicionales, considerados éstos, como en los que se sustentó la economía familiar y por lo tanto eran predominantes en el área. Entre éstos tenemos el apio, la arveja, el arroz, la cebada y el trigo.

Mientras que hay un aumento progresivo en los de reciente introducción, tales como lechuga, cebollín, pimentón, repollo, tomate, remolacha, zanahoria, ajo, caraota, etc. Mientras que la papa y el maíz se mantienen oscilando, pero siempre manteniendo una alta producción. La mayoría de estos rubros son de ciclo corto y por lo tanto se hace un uso intensivo de la tierra el aumento en la producción de mucho de estos rubros, que en algunos casos ya eran conocidos, como la papa y el maíz, se debió a la introducción de especies mejoradas.

4.2 USO ACTUAL DE LA TIERRA.

El mapa de uso actual de la tierra se hizo mediante una delimitación de las áreas de cultivo, tomando en cuenta la predominancia de determinados rubros, así como aquellas áreas dedicadas al pastoreo.

Para su estudio y levantamiento la dividimos en: áreas con predominio de hortalizas, áreas con predominio de papa y ajo, áreas con predominio de leguminosas y cereales, áreas de pastos asistidos y áreas con pastos no asistidos (Mapa N° 11).

4.2.1 Areas con predominio de hortalizas.

Estas áreas las localizamos principalmente en el valle, es decir en la unidad ecológica III, pero no en forma generalizada sino donde las condiciones de topografía, suelo y disponibilidad de agua son las más favorables. Así en la sub-unidad III1 valle principal, las formas deposicionales más utilizadas en forma intensiva son las terrazas medias, en las cuales se observa unidades de explotación en forma de parcelas de aproximadamente 1 1/2 Ha a 3 Ha.

En general se observa un gran mosaico de tipos de cultivo, donde podemos encontrar los que se consideran de auto-consumo (maiz, caraotas, habas, etc.) tanto en forma individual como asociados, y aquellos destinados a la comercialización.

Junto a estas parcelas, se observan algunas que están en descanso y que mantienen de 2 a 3 reses, vacas y bueyes éstos últimos utilizados en labores de labranza.

Pero son las hortalizas zanahoria, remolacha, vainitas, cebollín, lechuga, etc., es decir cultivos de ciclo corto los predominantes. Sin embargo el mayor volumen en producción como en áreas cultivadas están dadas por la papa y el ajo, especialmente en el valle principal, sub-unidad III1, y en el valle secundario Las Tapias, sub-unidad III2.

4.2.2 Areas con predominio de papa y ajo.

Estos rubros están generalizados en toda el area de estudio donde las condiciones topográficas, suelo y agua se lo permiten. Se extiende como cultivo desde los 1800 m de altura hasta aproximadamente los 3100 m, pero es solo a partir de los 2200 m de altura hasta los 2500 m donde aparece como cultivo dominante, específicamente en la unidad ecológica I y II, aunque por el grado de intervención y las condiciones topográficas de pendiente no muy fuertes y suficiente agua para riego, es en la vertiente izquierda (unidad I) donde se hacen más comunes.

En general estos cultivos se adaptan a cualquier valor de pendiente, encontrándose en un amplio rango, con valores entre los 5% hasta mayores de 60%. Estos se hacen en forma individual y por lo genral en parcelas hasta de 4 Ha. El preparado del terreno sirve para ambos cultivos, es decir que una vez cultivada y cosechada la papa se siembra ajo. Junto a éstos, pero en áreas más pequeñas y de menor pendiente encontramos cultivos de zanahoria, remolacha, repollo, apio, maiz y caraotas en forma asociada, ubicados cerca de las viviendas y utilizando riego a través de manguera. Algunos de estos cultivos como las hortalizas son vendidos en un 99% dejando una ínfima parte para el consumo, mientras que el maiz, caraota, apio, etc., son utilizados para el autoconsumo y una pequeña parte para el comercio.

Para los cultivos de papa y ajo se hacen grandes

inversiones en plaquisidas y abonos, facilitado por el crédito agrícola o préstamo bancario.

Es de señalar que actualmente se están utilizando potreros, que años atrás fueron usados en la agricultura, para el cultivo de estos rubros lo que está produciendo, solo con el arado de la tierra, que en algunos casos se hace difícil por lo fuerte de las pendientes el movimiento del material suelto pendiente abajo, el cual es mantenido en las labores de labranza y riego. Es de suponer que en tiempo no muy prolongado la erosión se acelere, aun más que la que se produce por sobrepastoreo.

En la actualidad la mayoría de estas áreas cuenta con servicio de carretera, pero donde ésta no llega el transporte de abonos, así como para sacar la cosecha del lugar se utiliza pequeños teleféricos de carga.

4.2.3 Areas con predominio de leguminosas y cereales.

El maíz y la caraota son cultivos generalizados tanto en valle como en vertiente, pero en valle se hace especialmente en pequeñas parcelas para el autoconsumo, los excedentes son comercializados. El maíz y la arveja como cultivos predominantes ocupan extensiones hasta de 2 1/2 Ha, encontrándose entre los 2400 m y 2700 m de altura, en zonas de fuertes pendientes hasta los 65%. Prevalecen como cultivos de

secano, obteniéndose solo una cosecha grande por año que corresponde a los periodos de mayor precipitación.

El cultivo de trigo y cebada está muy disminuido encontrándose casi en extinción. Es considerado por los moradores como la agricultura que predominaba en épocas pasadas.

En esta franja altitudinal, sobre la vertiente derecha (unidad II) a 2520 m de altura, encontramos la comunidad de los Quemados, la cual conserva características muy particulares de lo que fue un sistema de producción casi extinguido. Las fincas familiares no pasan de quince, con una extensión de menos de 1 Ha. Cuando comienza el período de lluvia los terrenos se usan al máximo, con una alta diversificación, en una misma parcela se siembra maíz, caraota, papa, habas, apio, manzanilla, etc., productos que son utilizados en el sustento familiar. La mayoría de los agricultores poseen además de ésta otra parcela que por lo general están en fuertes pendientes, dedicadas solo al cultivo de maíz, arveja y trigo, y en algunos casos cebada. Una vez obtenida la cosecha se dejan los terrenos en barbecho que a la vez sirven para mantener animales de labranza.

Allí donde el arado se hace muy difícil, la labor se realiza de una forma manual. Algunos agricultores en busca de una mayor entrada económica e influenciados por el sistema de producción que se desarrolla en el valle, han adoptado algunas

hortalizas como zanahoria, remolacha y ajo; siempre y cuando puedan utilizar el riego que por lo general es con maguera. Estos productos son llevados al mercado en un 100%. Se utilizan muy poco los agroquímicos.

Esta comunidad a pesar de que cuenta con una serie de servicios que se consideran fundamentales como agua, luz y carretera se mantienen independientes, adquiriendo solo en el comercio ropa y medicinas, ya que su alimentación se complementa con aves de corral, porcinos, algunas vacas de ordeño, etc., que son mantenidos junto a sus viviendas.

Las casas son construidas con paredes de bahareque, techos de paja y láminas de cinc, pisos de tierra y en algunos casos de cemento.

4.2.4 Areas con predominio de pastos.

Aparte de la vegetación natural son las áreas más extensas alcanzando una superficie aproximada de 40%. Dentro de esta forma de uso de la tierra encontramos pastos no atendidos y áreas con pastos atendidos.

Los pastos no atendidos constituyen aquellas zonas que una vez fueron utilizadas en la agricultura o para extraer madera y que actualmente están abandonadas formando rastrojos en los cuales se suelta el ganado sin ningún control.

Estas áreas se encuentran principalmente en el bosque siempre verde seco y en el bosque paramero, en pendientes fuertes de 51-60% y poco accesibles. Están ubicados principalmente en una franja altitudinal entre los 2200 m hasta aproximadamente los 3400 m de altitud.

Dentro de los pastos atendidos encontramos dos modalidades, que a continuación se describen.

Potreros que están atendidos pero en una forma temporal, es decir que el rozamiento o eliminación de la maleza se hace cuando ésta alcanza cierto tamaño (50 cm aproximadamente). No se abona ni proporciona riego.

Son las áreas más extensas y mantienen un cierto número de reses, que comparado con la extensión del mismo es mínimo, pero están bien adaptados a las condiciones del medio, siendo principalmente de engorde.

Este tipo de pastos ocupa todas las posiciones, es decir desde las terrazas altas, coladas, vegas de los ríos, en los cuales aparece formando un mozaico junto a las parcelas agrícolas, es el tipo de ganadería más generalizada. Es decir, ocupa áreas con pendientes que van desde los 21-30% hasta los 41-60%, siendo éstas las más predominantes.

Estas fueron áreas dedicadas hace aproximadamente 50 años atrás en el cultivo intensivo del trigo, dedicándose luego al pastoreo extensivo.

Junto a este tipo encontramos los pastos muy atendidos que corresponden a las llamadas unidades de producción lechera, que como su nombre lo indica el ganado es para producción lechera. El cuidado e estos potreros es máximo mediante la división en pequeñas unidades para la rotación continua de ganado y así evitar el sobrepastoreo.

Este tipo de pastos se mantiene en áreas favorecidas topográficamente. En el área de estudio los encontramos en conos bien situados, con suficiente humedad y con pendientes menores del 20%, dotados de riego, pastos seleccionados, abonamiento y ganado importado. Estas unidades de producción las encontramos ubicadas en valle a los 1900 m de altitud en el valle secundario La Capellanfa y a 2300 m de altitud en Las Playitas (sub-unidad III.1).

SINTESIS Y CONCLUSIONES

En general la geología y con ello el material litológico de la zona presenta cierta heterogeneidad, lo que ha determinado una dinámica de alteración diferente en las unidades analizadas, expresada a través de la geomorfología. Esta acción influenciada a la vez por los valores de pendiente los cuales a excepción del valle son altos, a la cobertura y tipos de vegetación, así como a la intervención del hombre.

En zonas montañosas como éstas, donde el relieve es muy irregular, la exposición de las laderas está en estrecha relación con la pendiente y orientación, determinando la cantidad de radiación solar que puede ser recibida. Esta a la vez determina la cantidad de productividad primaria, el grado de alteración físico-químicos del material litológico y en consecuencia la evolución de los suelos.

La acción conjunta de estas variables, que están en estrecha relación, determinan condiciones muy particulares que hacen posible la existencia de diferentes condiciones ambientales.

A su vez, aunque el hombre puede modificar ciertos elementos, la naturaleza en estos medios montañosos impone muchas restricciones que han originado un uso diverso y sectorizado de la tierra.

De acuerdo a estas consideraciones hemos concluido que:

- Existe una estrecha y compleja relación entre las variables analizadas, cuyo equilibrio puede ser destruido con solo la intervención de la vegetación, desencadenando al mismo tiempo el empobrecimiento de los suelos y la erosión que no permite su evolución.
- La litología tiene gran importancia en el desencadenamiento de procesos geomorfológicos.
- En regiones montañosas como estas, es a través de la geomorfología que podemos explicarnos el origen de las formas del relieve y del material de arrastre que rellena y forma los valles. Así, en la unidad ecológica I estos procesos han sido más intensos que en la unidad ecológica II, originando casi en su totalidad el relleno del valle (sub-unidad III1). Esta dinámica de alteración mantenida por las características mismas del relieve, es decir fuertes pendientes, material litológico poco consolidado y la fácil suceptibilidad a los procesos erosivos nos están indicando que su uso debería ser muy limitado.
- En cuanto a la exposición en el área de estudio se ha manifestado de acuerdo a la orientación, grados de pendiente y posición latitudinal, y controlada en gran medida por la nubosidad y el efecto de sombra. Así la unidad ecológica I recibe mayor cantidad de radiación teóricamente durante el

año que la unidad ecológica II por su posición sur, la coincidencia de la gran mayoría de los meses de máxima radiación con los de baja precipitación y la ausencia casi total del efecto de sombra por otras laderas. Esto ha originado que la unidad I presente un aspecto más seco, la vegetación esté sometida a un mayor stress hídrico y el uso de la tierra se vea más limitado.

La unidad ecológica II en general recibe menor cantidad de radiación por su posición N, y la existencia de solo tres meses en que se puede recibir la máxima radiación, pero por lo irregular del relieve van a existir diferentes orientaciones habiendo una distribución variada de la radiación, es decir, que vamos a encontrar desde laderas en sombra, parcialmente sombreadas, hasta soleadas y esto determina a su vez que haya una mayor diversidad en tipos de vegetación.

En cuanto a la unidad ecológica III la cantidad de radiación depende más de la nubosidad y del efecto de sombra que de los meses en que se recibe la máxima radiación, ya que cuando éstos ocurren coinciden con los de alta precipitación.

- La pendiente, además de su influencia en la cantidad de radiación solar recibida, en zonas como éstas donde los valores son por lo general elevados, determinan junto con la vegetación la gravedad y el uso de la tierra, el

desencadenamiento de fenómenos de erosión.

- Considerando el clima como un elemento de fundamental importancia en la definición de lo que son las unidades ecológicas, no vimos limitados en su conocimiento por la escasez y mala distribución de las estaciones meteorológicas, logrando solo hacer estimaciones con la información existente y concluir que a lo largo de la cuenca entre los 952 m hasta los 3500 m de altura, hay una variación tanto en la temperatura como en la precipitación. Estando dentro de las isoterms medias anuales de 22°C y 8°C. Con una disminución gradual aproximada de -2°C por 323 m.

En cuanto a las precipitaciones, por lo general son bajas. El valle se encuentra dentro de la isoyeta media anual de los 800 mm con un bolsón de bajas precipitaciones entre La Playa y Bailadores.

En particular y de acuerdo a las características del climadiagrama para la estación Las Tapias, ubicada en la sub-unidad III-1, se caracteriza por un régimen termométrico donde las fluctuaciones entre el mes más frío y el más cálido es de 2°C considerado muy uniforme y característico de estas latitudes. El régimen pluviométrico, en contraposición, se comporta muy irregular pero con precipitaciones durante todo el año. Es decir, que hay una

estación seca marcada de menos de 60 mm durante los meses de diciembre, enero y febrero y una menos pronunciada durante el mes de julio. Así como dos máximas de precipitación que coinciden con los equinoccios.

Por lo tanto cualquier actividad agrícola con fines intensivos se tiene que complementar con riego para cubrir los déficit de precipitación.

- Las zonas más favorecidas para la actividad agrícola, en cuanto a las condiciones físicas analizadas son los depósitos (unidad ecológica III) ya que pueden soportar algunas modificaciones como despedrado, riego, arado, etc. No así, las áreas de vertiente (unidad ecológica I y II) donde cualquier actividad sobre todo de riego y arado pueden desencadenar y agudizar fenómenos de erosión. Aunque, en cuanto a la cantidad de radiación recibida es la unidad I la más favorecida, pero ésta no se puede aprovechar por las bajas precipitaciones, la cual al complementarla con riego produciría un lavado intenso debido a lo elevado de las pendientes.
- Cuando se plantean estudios ecológicos o agroecológicos, en sistemas montañosos como éstos se le debe dar más importancia a la variable orientación y su relación con las pendientes ya que ésta puede ser un elemento modificador del clima local y con ello una serie de consecuencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRESSEN, A. 1967. Aspecto climatológico de la Cuenca del Mocotíes. Seminario de geografía regional U.L.A. Mérida, Venezuela.
- ANDRESSEN, R. y PONTE, R. 1973. Climatología e Hidrología Estudio Integral de las Cuencas del los Ríos Chama-Capazón. Sub-proyecto N° II U.L.A. Facultad de Ciencias Forestales, Instituto de Geografía y Conservación de Recursos Naturales. Mérida, Venezuela.
- BAUSTE, M. y CARABALLO. 1983. Aproximación a un análisis del impacto ambiental del sistema agro-comercial de Bailadores. U.L.A. Mérida, Venezuela.
- BARRY, J. y CHORLEY, R. 1972. Atmósfera, tiempo y clima. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- BECKINSALE, R. The altitude of the zenithal sun. A geographic approach to determination and climatic significance.
- BEEK, K. y BENNEMA, J. 1974. Land evaluation for agricultural land use planning an ecological method agricultural state University, Wageningen. The Nether lands.

- CARNEVALI, A. 1958. Aspectos económicos y sociales del cultivo del trigo en Los Andes. Mérida, Venezuela.
- CASTILLO, M. y CASTILLO J. 1972. Clasificación interpretativa de los suelos y condiciones del clima en la Cuenca del Mocotíes. U.L.A. Facultad de Ciencias Forestales.
- CARDOZO, A. 1965. Proceso de la historia de Los Andes. Caracas. Bibliografía de autores tachirenses.
- CONSEJO DE BIENESTAR RURAL 1955. Problemas económicos y sociales de Los Andes Venezolanos. Caracas.
- ESCARRACHI, R. 1980. Geología, alteración y mineralización. Geoquímica y génesis del yacimiento volcánico-génesis de sulfuros masivos de Las Tapias. Estado Mérida. Ministerio de Energía. Dirección de Geología. División de Exploración Geológica Región Los Andes.
- FERRER, O. ARISMENDI, J. MENDEZ, O. CARRERO, J. SULBARAN, P. 1976. Geología de la Cuenca del Mocotíes. U.L.A. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Geografía. Mérida, Venezuela.
- FONAIAP. 1982. Diagnóstico agro-ecológico de la región nor-oriental. Serie C N° 1-04.
- FONAIAP. 1982. Diagnóstico agro-ecológico de la región

zuliana. Serie C N° 1-05.

- FLORES, E. 1981. Algunos sistemas paramétricos y no paramétricos para clasificación y evaluación de tierras. Procedimiento para la aplicación del esquema de la FAO. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. IGCRN. Mérida, Venezuela.
- JANSÁ, M. 1969. Curso de Climatología. Servicio de Meteorología Nacional. Instituto Nacional de Meteorología. Ciudad Universitaria. Madrid.
- MARCANO, A. 1983. Análisis de los cambios en el uso de la tierra y establecimiento de tendencias en tres zonas pilotos representativas de los Pueblos del Sur del Estado Mérida. U.L.A. Facultad de Ciencias. Post-Grado de Ecología Tropical. Mérida, Venezuela.
- MINISTERIO DE MINAS E HIDROCARBUROS. República de Venezuela. Léxico estratigráfico. 1970.
- MONASTERIO, M. y REYES, S. 1980. Diversidad ambiental y variación de la vegetación en los Páramos de los Andes Venezolanos. Ediciones de la U.L.A. Mérida, Venezuela.
- MONASTERIO, M. 1982. La diversidad. El desarrollo autónomo.

La autorealización. Foro fecha 19-02-82.

- RAMIREZ, C. y PEREZ, J. 1982. Cambios en el conjunto agrícola de Bailadores 1950-1982. U.L.A. Facultad de Ciencias Forestales. Mérida, Venezuela.
- SARMIENTO, G. MONASTERIO, M. MESSER, T. SALAZAR, L. MANCHEGO, R. 1984. Caracterización agroecológica y socio-económica de los sistemas de producción de uso actual en los Pueblos del Sur. Estado Mérida. U.L.A. Facultad de Ciencias. Post-Grado de Ecología Tropical. Editora Máxima Monasterio. Mérida, Venezuela.
- SARMIENTO, G. MONASTERIO, M. AZOCAR, A. CASTELLANO, E. SILVA, J. 1971. Vegetación natural. Estudio integral de la Cuenca de los ríos Chama y Capazón. Sub-proyecto N° III. Facultad de Ciencias. U.L.A. Mérida, Venezuela.
- SCHAGAM, R. 1971. Evolución tectónica de los Andes Venezolanos. IV Congreso Geológico Venezolano, páq. 1201-1258.
- STAYER, CH. y HAWES, R. Unidades ecológicas de la tierra como base para la clasificación agrícola de cuencas montañosas. Revista de Agronomía Tropical. Vol. XXIX. 1984. 73-84.

- TRICART, J. 1971. Utilización de los métodos geomorfológicos. C.G.A. Tricart en los estudios de obras hidráulicas. División de Edafología. Agrología, Edafotecnia, Edafoeconomía, Pequeños sistemas de riego. Dirección de Obras Hidráulicas. MOP.

- USECHE, A. y FIERRO. 1972. Geología de la región de Pregonero. Estados Táchira y Mérida. Memoria IV Congreso Geológico Venezolano. Tomo II. Boletín de Geología. Publicación Especial N° 5. Caracas.

- WAGNER, E. 1967. Patrones culturales de los Andes Venezolanos. Acta Científica Venezolana 18(1):5-B (1967) Departamento de Antropología. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas. Caracas.

- WAGNER, E. 1972. Prehistoria de los Andes Venezolanos. Acta Científica Venezolana 23 (set 3): 181-184. 1972. Departamento de Antropología IVIC. Apartado 1827. Caracas, Venezuela.

- WAGNER, E. 1976. Los Andes Venezolanos Arqueología y Ecología Cultural. Artículo basado en un trabajo presentado en el XIII Congreso Internacional de Americanistas. París.

- VILA, M. 1978. Antecedentes Coloniales de Centros Poblados de Venezuela. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

- VIVAS, L. 1984. El Cuaternario. Mérida, Venezuela.

- ZINCK, A. 1970. Aplicación de la Geomorfología al levantamiento de suelos en zonas aluviales. Tema presentado en el Primer Cursillo de Geomorfología para Agrónomos. Mérida, Venezuela.

ANEXOS

- 1.- Mapa N° 1. Topografía.
- 2.- Mapa N° 2. Geología y Geomorfología.
- 3.- Mapa N° 3. Pendiente.
- 4.- Mapa N° 4. Orientación.
- 5.- Mapa N° 5. Exposición.
- 6.- Mapa N° 6. Isotermas medias anuales al relieve.
- 7.- Mapa N° 7. Isoyetas medias anuales.
- 8.- Mapa N° 8. Vegetación.
- 9.- Mapa N° 9. Unidades ecológicas.
- 10.- Mapa N° 10. Uso pasado de la tierra (época de la Colonia hasta 1952).
- 11.- Mapa N° 11. Uso actual.